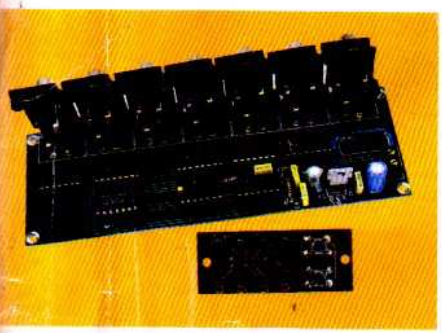
DOROCZNA ANKIETA EdW

12/97

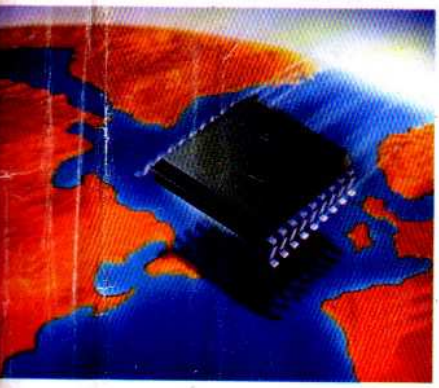
5 zł 40 gr

Grudzień 1997

ELEKTRONIKA dla wszystkich



▲ Przełącznik audio – wideo



▲ Najsłynniejsze aplikacje – 723

▲ Parada gigantów SGS-THOMSON

Humor i dowcip w elektronice

- Moduł licznika 4-cyfrowego
- Lampa sygnalizacyjna
- Wąż świetlny
- Moduł zasilacza z 723
- Miernik pojemności akumulatorów
- Samochodowy przedwzmacniacz AM/FM

ELEKTRONIKA 2000

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

ISSN 1425-1698

9 771425 169979 12

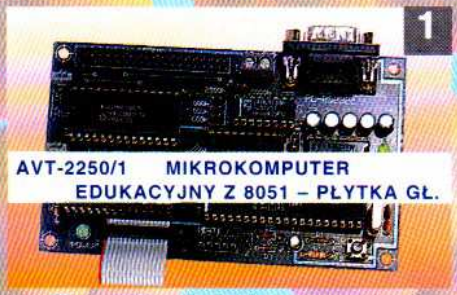
12>

LISTA PRZEBOJÓW

październik 97

10 najlepszych projektów AVT seria „2000"

1



AVT-2250/1 MIKROKOMPUTER EDUKACYJNY Z 8051 – PŁYTKA GŁ.

Edukacyjny zestaw do nauki programowania mikroprocesorów rodziny 8051 na podstawie kursu prowadzonego w EdW. Szczegóły w EdW 8,9,10/97

2

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów eksperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

3

AVT-2216 UKŁAD DO ODSTRASZANIA DOKUCZLIWYCH OWADÓW

Prosty układ generatora z przetwornikiem piezo do walki z owadami. Opis w EdW 7/97.

4

AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego 1996 r. nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

5

AVT-2134 TRANSOFON – UKŁAD DO ZMIANY WYSOKOŚCI DŹWIĘKU

Układ zmieniający wysokość i barwę dźwięku. Wysokość głosu reguluje się potencjometrem, prze co głos męski można przekształcać w kobiecy i na odwrót. Przy dużym przesunięciu częstotliwości uzyskuje się „głos robota". Urządzenie przeznaczone jest do utajniania głosu, do eksperymentów z dźwiękiem i do... robienia dowcipów znajomym. Opis w EdW 3/97.

6

AVT-2222 WYŚWIETLACZ 7 – SEGMENTOWY JUMBO

Wyświetlacz o wysokości cyfry prawie 15cm! Zawiera dekoder 4543. Przeznaczony do budowy dużych zegarów, liczników i wyświetlaczy wyników. Opis w EdW 4/97.

7

AVT-2041 LATARKA - STROBOSKOP DO USTAWIANIA ZAPŁONU

Jeszcze jednak aplikacja układu scalonego 555. Pełni rolę minilatarki. W pewnych warunkach może być pomocna przy regulacji zapłonu. Szczegóły w EdW 10/96.

8

AVT-2116 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Nieskomplikowany układ elektroniczny dla wszystkich, którzy chcą przeprowadzić eksperymentalne poszukiwania ukrytych przedmiotów metalowych. Dobra propozycja dla początkujących. Opis w EdW 9/96.

9

AVT-2149 PRZEDWZMACNIACZ Z AUTOMATYKĄ

Przedwzmacniacz mikrofonowy wyposażony w obwody automatycznej regulacji wzmocnienia. Zastosowanie niskoszumnego układu zapewnia wysokie parametry elektroakustyczne. Opis w EdW 7/97.

10

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

12/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Projekty AVT

Trzykanałowy mikser ze wzmacniaczem, część 1 7
Przełącznik sygnałów audio – video 11

Szkoła Konstruktorów

Dzwonek o narastającej głośności
Rozwiązanie zadania 22 15

Elektronika 2000

Miernik pojemności akumulatorów 55
Samochodowy przedwzmacniacz AM/FM 58
Moduł zasilacza z układem 723
Minizasilacz laboratoryjny
Zasilacz z charakterystyką foldback 60
Wąż świetlny 63
Lampa sygnalizacyjna „Aldis" 65
Moduł licznika 4-cyfrowego 68

Artykuły różne

Parada gigantów

SGS – Thomson Microelectronics 20

Podręczny poradnik elektronika

Alfanumeryczne wyświetlacze LCD, część 2 24

Najsłynniejsze aplikacje

Stabilizator 723 29

Konkurs

Humor w EdW – rozwiązanie konkursu 34

Też to potrafisz

Asembler – język maszynowy procesora, część 8 37

Wielka Ankieta 49

Listy od Piotra

Przetwornice impulsowe – ogólnie 72

Magazyn Elektroniki Użytkowej

IFA, czyli panorama najnowszych osiągnięć elektroniki użytkowej, część 3 74

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki 4, 5
Lista przebojów 2, 94, 95
Giełda 81
Prenumerata 87
Skrzynka porad 89
Poczta 90

Od Redakcji

Dwa lata

Upływa oto dwa lata od ukazania się pierwszego numeru Elektroniki dla Wszystkich.

Nie trzeba nikogo przekonywać, że nasze wspólne pismo znacznie zmieniło się od tego czasu. Może Was zaskoczę stwierdzeniem, że jest teraz tańsze! Policzcie sami. Na początku za 64 strony płaciliście 3,90zł, co daje prawie 6,1 grosza za stronę. Teraz po dwóch latach, w których inflacja wyniosła ponad 30%, za stronę płacicie nie 6,1gr+30%, tylko...5,63 grosza. Jak by nie liczyć, wychodzi taniej, nawet odliczając strony z reklamami.

Ale cena za stronę to nie wszystko. Cieszymy się, że trafiamy w Wasze oczekiwania i że jesteście zadowoleni z treści EdW. Świadczą o tym liczne listy i dopiski do prac konkursowych, jakie w obfitości nadsyłacie do redakcji.

Proces kształtowania oblicza EdW nie zakończył się. Ogólną, dobrą formułę już mamy, ale na bieżąco chcemy uwzględniać Wasze życzenia i oczekiwania. Dlatego bardzo proszę o wypełnienie i odesłanie nam dorocznej ankiety.

Drogi Czytelniku, wnieś swój udział do kształtowania treści EdW!

Ankieta ma spełnić także inną rolę. Przy rozdziale nagród i upominków o charakterze, powiedzmy „komputerowym" (książki, CD-ROMy, itp.) nie wiemy, czy osoba, którą zamierzamy uszczęśliwić, ma komputer. Podobnie bywa z innymi nagrodami – nie znamy stopnia zaawansowania nagradzanych.

Dane z ankiety zostaną wprowadzone do komputera i przy rozdziale upominków i nagród będziemy mogli z nich skorzystać. Dlatego proszę wszystkich wiernych Czytelników o nadesłanie ankiet.

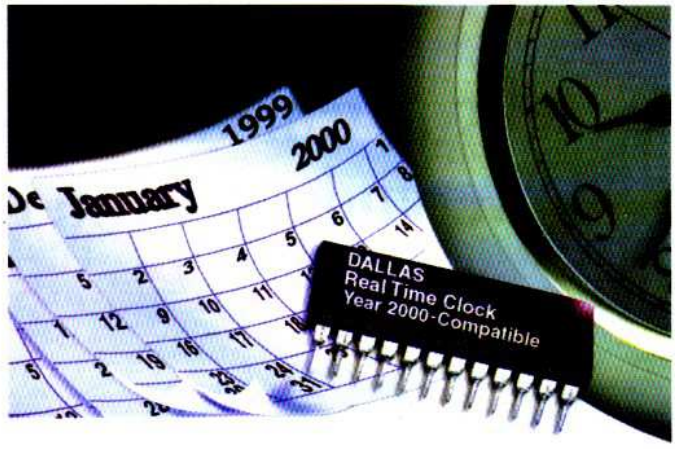
W tym numerze wielu z Was z radością zapozna się z artykułem opisującym prosty mikser audio, o który upominaliście się w poprzedniej ankiecie. Jestem przekonany, że i w tym numerze każdy znajdzie coś interesującego dla siebie.

Serdecznie pozdrawiam wszystkich Czytelników

Redaktor Naczelny
Piotr Górecki

Miesięcznik *Elektronika dla Wszystkich* (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9, tel. 35-67-67
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna i skład: Beata i Robert Woźniak
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia: Marek Mańkowski, Zbigniew Orłowski
Skanowanie: Robert Woźniak, Marek Mańkowski
Okładka: Robert Woźniak
Dział Reklamy: Maria Łepeta, tel. 35-66-77, 0-601 23-05-33
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 34-74-75;
e-mail: prenavt@ikp.atm.com.pl
Naświetlanie: Reprograf, Warszawa, ul. Schröegera 90
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

Groza roku 2000



Nadejścia roku 2000 najbardziej boją się niektórzy użytkownicy komputerów. Nie ma to żadnego związku z eschatologicznymi przepowiedniami różnego rodzaju przepowiadaczy przyszłości. Zagrożenie jest jak najbardziej realne i nie tylko może wystąpić, ale na pewno wystąpi.

Chodzi o to, że w komputerach datę zapisuje się w postaci sześciu cyfr, z których tylko dwie kodują ostatnie cyfry roku. Wygląda to mniej więcej tak: dwudziesty pierwszy września 1997 zapisany jest w komputerze 09-21-97.

Jaką datę pokaże komputer w sekundę po godzinie 23 minut 59, sekund 59, 31 grudnia 1999? Będzie to pierwsza sekunda roku dwutysięcznego. Niestety, głupawy komputer pokaże datę 01-01-00, gdzie dwa ostatnie zera to zera roku 2000.

Niby drobiazg, ale właśnie to przysporzy wielu trudności. Oto przykład. Dziś zarówno w Windowsach, jak i w Nortonie możemy uporządkować listę plików między innymi według daty. Jak komputer potraktuje dwa pliki datowane, powiedzmy 21-09-97 i 01-01-00. Niewątpliwie 00 jest mniejsze niż 97, a więc... świeżutki plik z roku 2000 komputer potraktuje jako bardzo stary plik z roku... 1900.

Błędy w porządkowaniu plików według daty powstania, to nie warta uwagi błahostka. Ale co będzie się dziać na przykład w bankach przy obliczaniu odsetek? Jak obliczyć odsetki, jeśli data obliczania odsetek będzie dla komputera wcześniejsza niż data złożenia pieniędzy w banku? Co się będzie dziać w firmach, które obliczają płace pracowników z pomocą komputerów?

Biorąc pod uwagę możliwe skutki zamieszania spowodowanego dwoma zerami roku dwutysięcznego, niektórzy mówią o komputerowej katastrofie roku 2000.

Okazuje się, że problem nie jest błahy, bo zapis daty to nie tylko sprawa programów, które można jakoś uzupełnić, zmieniając te ich fragmenty, które są odpowiedzialne za wyliczanie daty i okresów czasu. Jak wiadomo, komputer nie zapomina o liczeniu czasu także po wyłączeniu go z sieci. Dzieje się to za sprawą niewielkiego układu scalonego zwanego zegarem czasu rzeczywistego, w skrócie RTC (Real Time Clock), zasilanego z niewielkiej bateryjki lub akumulatora. Dotychczas produkowane układy zegara RTC zliczają i podają lata właśnie w postaci dwóch cyfr. Jeśli układ RTC podaje tylko dwie ostatnie cyfry roku, to sprawa jest niewesoła i rzeczywiście trudno o skuteczne rozwiązanie wszystkich możliwych problemów związanych z przejściem do następnego milenium.

Drugim problemem jest sprawa 29 lutego. Tylko w starym kalendarzu juliańskim każdy co czwarty rok był rokiem przestępnym. Nie był to jednak idealny sposób zgrania kalendarza z zachowaniem słońca. Właśnie w czasie obowiązywania kalendarza juliańskiego narosły błędy, które zaowocowały między innymi tym, że rocznicę rewolucji październikowej świętowano w listopadzie. Obecnie obowiązuje kalendarz gregoriański, który nieporównanie lepiej zgadza się z zachowaniem słońca. Nie wszyscy pamiętają jednak, że w kalendarzu gregoriańskim niektóre lata, które w kalendarzu juliańskim były przestępne, przestępnymi nie są. W ten sposób raz na 400 lat z kalendarza znika jeden rok przestępny. Jeśli liczba lat dzieli się przez czterysta, rok nie jest rokiem przestępnym. Zgodnie z tą zasadą również rok 2000 nie powinien być rokiem przestępnym.

Tymczasem dotychczas produkowane układy RTC nie uwzględniały tego faktu.

Należy się spodziewać, że przez najbliższe dwa lata zarówno producenci układów RTC, jak i twórcy oprogramowania znajdą skuteczne sposoby, by nie dopuścić do jakiejkolwiek katastrofy komputerowej.

Już teraz niektórzy proponują rozwiązania. Na przykład firma Dallas Semiconductor proponuje pierwszy zegar uwzględniający wymienione potrzeby. W materiałach reklamowych określa się ten układ jako Y2K-kompatybilny. Te Y2K to oczywiście skrót. Elektronicy i komputerowcy na Zachodzie lubują się w takich skrótach. Y pochodzi oczywiście od Year - rok, natomiast K to kilo-, czyli tysiąc. Stąd Y2K można rozszyfrować jako Year 2000.

Wyścig

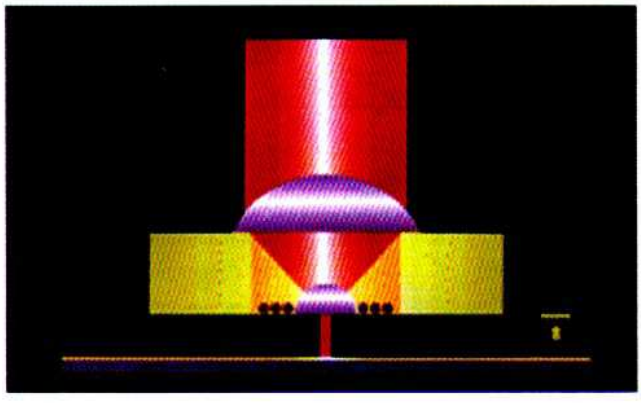
Trwa nieustanny wyścig technologiczny dotyczący wyprodukowania jak najpojemniejszego, wygodnego w użyciu i taniego systemu magazynowania informacji. Wydawało się, że szczytowym osiągnięciem długo pozostanie okrzyczany system DVD, dający docelowo możliwość zmagazynowania do 17GB informacji do odczytu, czyli jako DVD-ROM, oraz do 2...4GB pojemności przy zapisie i odczycie przez użytkownika (DVD-RAM).

Tymczasem amerykańska firma Terastor w kooperacji z japońskim koncernem Olympus szykuje niespodziankę, która może pobić wszelkie rekordy w zakresie zapisu i odczytu danych przez użytkownika.

Zapowiadany na przyszły rok system MO (magnetooptyczny) może zapisać na jednej stronie dysku do 20GB informacji.

W procesie zapisu i odczytu wykorzystuje się zarówno pole magnetyczne, jak i wiązkę laserową. Właśnie ze względu na wymaganą precyzję optyki, Terastor podjął współpracę z Olympusem.

Rysunek pokazuje uproszczony przekrój głowicy zapisująco-odczytującej nowej technologii NFR (Near Field Technology). Niestety, że względu



na wymagane dokładności Czytelnicy EdW nie będą w stanie wykonać takiej głowicy we własnym zakresie. A o tym, czy będą ją w przyszłości mogli nabyć w postaci nowego napędu do swojego komputera zadecyduje rynek. Choć technologia jest obiecująca, wcale nie wiadomo, czy zdobędzie popularność i czy tym samym czy nastąpi na tyle radykalna obniżka cen, by nowy nośnik upowszechnił się także w komputerach domowych.

Minaturka

Duża fotografia przedstawia przetwornicę impulsową napięcia 48V na 12V. Jaka jest jej moc wyjściowa?
Z fotografii można odczytać, że moc wyjściowa wynosi aż 150W!
Zdjęcie to ilustruje, jakie korzyści przynosi zastosowanie przetwornic impulsowych pracujących przy większych częstotliwościach. Wystarczy porównać wymiary i masę przedstawionej przetwornicy z wymiarami i masą transformatora sieciowego o mocy 150W.
Małe zdjęcie przedstawia przetwornicę firmy Ericsson Components przeznaczoną również do urządzeń telekomunikacyjnych. Tym razem moc wyjściowa wynosi "tylko" 6W. Fotografia pokazuje, że tym razem, w odróżnieniu od sterowników przetwornic wymagających dołączenia zewnętrznej cewki i tranzystorów mocy, wszystkie elementy przetwornicy zostały umieszczone w typowej (tylko nieco wyższej) obudowie DIL lub SMD.

Szansa?

Wielu Czytelników EdW interesuje się praktycznymi możliwościami wykorzystania wyświetlaczy graficznych LCD. Jak na razie na rynku po w miarę przystępnych cenach można kupić jedynie wyświetlacze tekstowe. Zawierają one pamięć ROM i pozwalają wyświetlać znaki zawarte w tej pamięci (plus ewentualnie kilka znaków zdefiniowanych przez użytkownika). Nie mają jednak możliwości wyświetlania dowolnych obrazów, właśnie dlatego, że są wyświetlaczami tekstowymi a nie graficznymi. Temat ten został przedstawiony w poprzednich numerach EdW.
Prawdziwe wyświetlacze graficzne, umożliwiające wyświetlanie dowolnych obrazów na matrycy punktów są wprawdzie dostępne, ale jak na razie nie upowszechniły się ze względu na wysokie ceny.
Istnieją szanse na szybkie upowszechnienie się takich wyświetlaczy, a to za sprawą tajwańskiej firmy DATA VISION. Wiadomo nie od dziś, że wyroby tajwańskie i koreańskie dostępne są zazwyczaj po cenach znacznie niższych, niż porównywalne wyroby firm europejskich i amerykańskich.

Pokazany na fotografii wyświetlacz jest prawdziwym matrycowym wyświetlaczem graficznym o rozdzielczości 122 x 32 punkty. Zawiera zintegrowany kontroler Seiko-Epson SED1520 oraz obwody podświetlenia (backlight). Dzięki zastosowaniu nowej technologii uzyskano kontrast i kąt widzenia znacznie lepszy, niż w dotychczasowych wyświetlaczach LCD.

Firma DATA VISION, specjalizująca się w produkcji niewielkich wyświetlaczy znakowych i graficznych radykalnie zwiększyła swoje moce produkcyjne zakresie produkcji podobnych wyświetlaczy, więc jest nadzieja, że wkrótce niedrogie wyświetlacze graficzne trafią także do rąk polskich konstruktorów i hobbystów.

JUŻ NIEDŁUGO ŚWIĘTA !

NIE CZEKAJ !

ZRÓB SOBIE, I SWOIM BLISKIM WSPANIAŁY PREZENT POD CHOINKĘ

ZESTAWY HOBI W ŁATWY SPOSÓB WPROWADZĄ CIĘ W ŚWIAT ELEKTRONIKI I FIZYKI. POZNAJĄC ELEMENTY ELEKTRONICZNE BUDUJESZ JEDNOCZEŚNIE CIEKAWE URZĄDZENIA, NP: ELEKTRONICZNE SYRENY, MIGACZE LED, WŁĄCZNIKI SENSOROWE ITP...

PONADTO, W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY, PRZESZŁO 120 ELEKTRONICZNYCH ZESTAWÓW DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU. NOWOŚĆ! ZESTAWY MIKROPROCESOROWE

NORD® ELEKTRONIK

Dla pośredników atrakcyjne rabaty

Ceny detaliczne HOBI 25 59zł z VAT

HOBI 35 75zł z VAT

DO NABYCIA:
w sklepach z częściami RTV i zabawkarskich na terenie całego kraju

W SPRZEDAŻY WYSYŁKOWEJ (za pobraniem pocztowym):
NORD ELEKTRONIK 76-270 Ustka ul. Kopernika 22
tel./fax 059 146-154 http://www.nord-elektronik.com.pl

Trzykanałowy mikser ze wzmacniaczem

kit 2173 AVT

W ciągu dwóch lat istnienia Elektroniki dla Wszystkich przedstawiliśmy szereg układów audio, które mogą być wykorzystane do budowy rozmaitych większych i mniejszych urządzeń. W ubiegłorocznej ankiecie bardzo wielu Czytelników upominało się o prosty układ miksera audio. Spełniając to zapotrzebowanie przedstawiamy układ, który jest bardzo prosty w budowie, niedrogi i co bardzo ważne – nie wymaga żadnego uruchomiania. Dodatkową zaletą jest wyposażenie układu miksera we wzmacniacz mocy, co znacznie poszerza zakres zastosowań.

Budowa opisanego dalej urządzenia nie powinna nastręczyć żadnych trudności osobom, które choć trochę potrafią lutować i nie pomylą się przy montażu elementów. Urządzenie nie zawiera bardzo delikatnych i podatnych na uszkodzenia układów scalonych i tranzystorów. Kolejną zaletą jest fakt, że w artykule przedstawiono także rysunek płyty czołowej do typowej obudowy Z-25.

Opisany mikser będzie pomocny na przykład przy udźwiękowieniu filmów. Dzięki wzmacniaczowi mocy cały układ stanowi też funkcjonalny i kompletny zestaw nagłośnieniowy, umożliwiający podłączenie dwóch mikrofonów i jednego odtwarzacza, albo też jednego mikrofonu i dwóch odtwarzaczy (CD lub magnetofonów).

Moc wyjściowa (do 22W) umożliwia nagłośnienie nawet dużej sali przy programie słownym. Oczywiście mikser może też wysterować dowolny dodatkowy zewnętrzny wzmacniacz mocy.

Opis układu

Schemat blokowy miksera przedstawiony jest na **rysunku 1**, a ideowy – na **rysunku 2**. Układ zawiera dwa niskoszumne wzmacniacze mikrofonowe, zrealizowane z układem NE542 – na schematach jest to układ U1. Trzeci tor, przeznaczony dla sygnałów o większych amplitudach zawiera wzmacniacz operacyjny U4A pracujący w konfiguracji sumatora.

Zastosowanie w przedwzmacniaczach układów NE542 (lub ich ścisłych odpowiedników) pozwala uzyskać znacznie niższy poziom szumów, niż w przypadku użycia wzmacniaczy operacyjnych, nawet niskoszumnych typu TL072, LM833 czy NE5532. Ostateczne parametry szumowe układu zależą jak wiadomo, tylko od szumów wprowadzanych przez przedwzmacniacz mikrofonowy, a nie od parametrów układów pracujących w dalszych stopniach. W zasadzie w tych dalszych stopniach, gdzie sygnał ma wartość ponad 100mV, można zastosować praktycznie dowolne wzmacniacze operacyjne. W przedstawionym modelu zastosowano tam popularnie i tanie, a jednocześnie niskoszumne i szybkie wzmacniacze operacyjne TL072. W praktyce okazuje się, że zamiast nich można wlutować standardowe kostki TL082, a poziom szumów i pasmo praktycznie się nie zmienią. W miejsce wzmacniaczy TL072 nie należy jednak stosować kostek TL062, bo mają one gorsze parametry dynamiczne i większe szumy.

Wzmocnione sygnały trzech torów układu podawane są na trzy aktywne, dwupunktowe regulatory barwy dźwięku.

Sygnały z wyjść regulatorów barwy podawane są na potencjometry regulacji głośności poszczególnych kanałów (P7...P9), a następnie na układ sumatora ze wzmacniaczem U3A. Zsumowany i nieco wzmocniony sygnał podawany jest na wskaźnik wysterowania z układem scalonym AN6884 i jednocześnie na wzmacniacz mocy.

W roli wzmacniacza mocy może pracować układ TDA7056 (moc wyjściowa wynosi wtedy do 3...4W) lub układ TDA1516Q (moc wyjściowa sięga 22W), ewentualnie oba te układy.

Mikser wyposażony jest w dodatkowe wyjście, umożliwiające dołączenie zewnętrznego wzmacniacza, albo urządzenia zapisującego (magnetofonu).

Egzemplarz modelowy może być zasilany z sieci albo z akumulatora. Stabilizator scalony U8 dostarcza stabilizowanego napięcia o wartości 9V do zasilania części małosygnałowej – przedwzmacniaczy, regulatorów i sumatora. Natomiast wzmacniacz mocy zasilany jest pełnym napięciem niestabilizowanym.

Wiele informacji na temat wzmacniaczy mikrofonowych z układami NE542 oraz regulatora barwy dźwięku można znaleźć w poprzednich numerach EdW (10/96, 2/97, 7/97, dlatego ich działanie nie będzie szczegółowo opisywane. Wzmacniacz TDA1516Q został zaprezentowany w EdW 7/96, natomiast wzmacniacz TDA7056 – w EdW 1/96.

Szczegółowy schemat ideowy pokazany jest na rysunku 2.

Wejścia mikrofonowe (punkty oznaczone B i D) wyposażone są w filtry (L1C4 oraz L2C5), nie pozwalające sygnałom w.cz. (np. indukującym się w przewodach mikrofonowych zakłóceniom radiowym, zwłaszcza CB) przenikać do układu. W wersji podstawowej dławików tych nie trzeba stosować – trzeba je wlutować tylko w tedy, gdyby do układu

przenikały zakłócenia radiowe (audycje radiowe lub rozmowy CB-stów). Rezystory R1 i R3 stanowią obciążenie dla współpracujących mikrofonów dynamicznych.

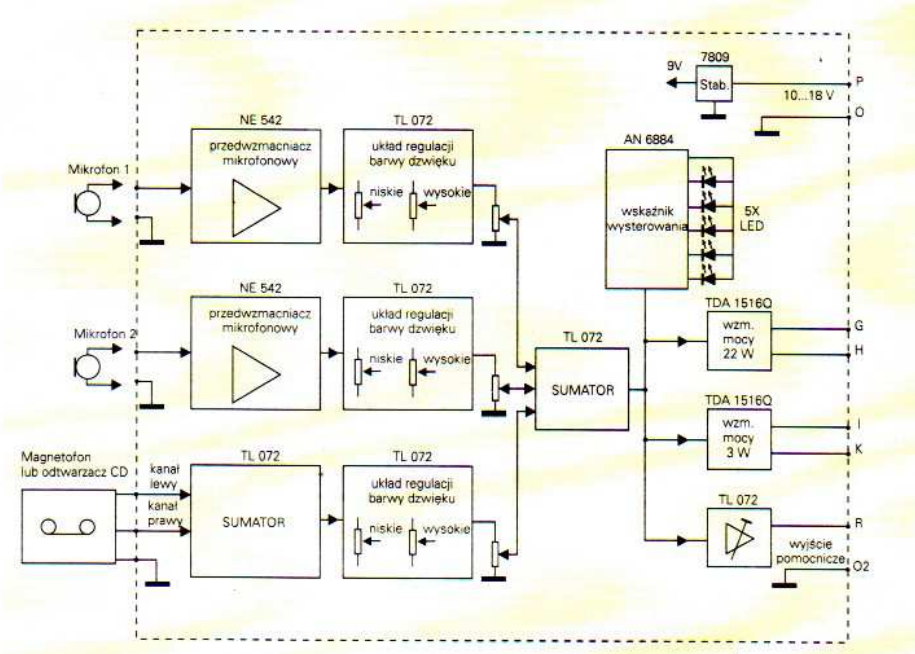
W przypadku stosowania mikrofonów dynamicznych nie należy montować rezystorów R2,R4, R34 i kondensatora C34. Natomiast wymienione elementy będą potrzebne w przypadku wykorzystania mikrofonów elektretowych bądź pojemnościowych. Szczegóły w dalszej części artykułu.

Oba tory wzmacniacza U1 pracują w typowej konfiguracji. Napięcie stałe na wyjściach przedwzmacniaczy (nóżki 4 i 5 układu U1) wyznaczone jest przez stosunek rezystorów R11, R12 oraz R13, R14. Napięcia stałe z wyjść wzmacniaczy U1A i U1B pełnią przy okazji funkcję sztucznej masy dla współpracujących układów U2, U3 i U4. Sztuczna masa jest potrzebna, ponieważ układ zasilany jest pojedynczym napięciem. Napięcie sztucznej masy musi być napięciem stałym, nie powinno zawierać żadnych sygnałów zmiennych. Dla wyeliminowania przebiegów zmiennych zastosowano obwody R15, C6, C28 oraz R16, C7, C29. Dzięki dużej stałej RC na tych kondensatorach występuje napięcie stałe, pozbawione praktycznie składowych zmiennych.

Można się zastanawiać, czy potrzebne są dwa takie obwody? Czy nie wystarczyłby jeden, na przykład z elementami R16, C7, C29 z jednoczesnym połączeniem nóżek 3 i 5 kostki U2?

W zasadzie, gdyby napięcia na nóżkach 4 i 5 kostki U1 były dokładnie takie same, rzeczywiście wystarczyłby jeden obwód filtrujący. Ponieważ jednak rezystory R11...R14 mają pewną niezerową tolerancję, wspomniane stałe napięcia wyjściowe nie będą jednakowe. Tymczasem trzeba pamiętać, że obwód regulatora barwy dźwięku (dzięki sprzężeniu stałoprądowemu w gałęzi R17, P1, R18) jest wzmacniaczem prądu stałego o wzmocnieniu zależnym od położenia suwaka potencjometru P1. Zastosowanie jednej wspólnej sztucznej masy powodowałoby jedenastokrotne wzmocnienie (stałoprądowej) różnicy napięć między wyjściami obu wzmacniaczy kostki U1 w przypadku maksymalnego podbicia tonów niskich. Tym samym napięcie stałe na wyjściu kostki U1A zmieniałoby się zależnie od ustawienia suwaka P1. Właśnie dlatego potrzebne są dwa obwody filtracji napięcia sztucznej masy. Początkujący, którzy nie wiedzą, o co tutaj chodzi, nie muszą się przejmować – te informacje nie są niezbędne do wykonania urządzenia.

Należy zauważyć, że oba wejścia mikrofonowe mogą też służyć jako wejścia dla sygnałów o dużych poziomach.



Rys. 1. Schemat blokowy

Wystarczy w tym celu zastosować rezystory R2 i R4 o odpowiedniej wartości i podać sygnał na punkty oznaczone A i C. Wartości rezystorów R2 oraz R4 należy dobrać stosownie do potrzeb w zakresie 47kΩ...1MΩ, zależnie od poziomu sygnału.

W zasadzie w tym samym modelu można wykorzystać tę możliwość i wyposażyć mikser w podwójne gniazda w każdym kanale: zarówno w wejścia mikrofonowe (punkty B, D), jak i liniowe (punkty A, C).

Układ regulatora barwy dźwięku jest klasyczny, został wyczerpująco opisany w EdW 2/97.

W przypadku stosowania kostek TL072 (TL082), rezystory R26, R27 i R28 nie są potrzebne i można je zastąpić zworami. Przewidziano je na okoliczność zastosowania bipolarnych wzmacniaczy NE5532 w miejsce kostek TL072. W przypadku zastosowania układów NE5532 (lub LM833) należy nie tylko wlutować rezystory R26...R28, ale też zmienić wartości R16 i C29 na 22...47kΩ i 100...220µF z uwagi na większe prądy polaryzujące wejścia tych kostek.

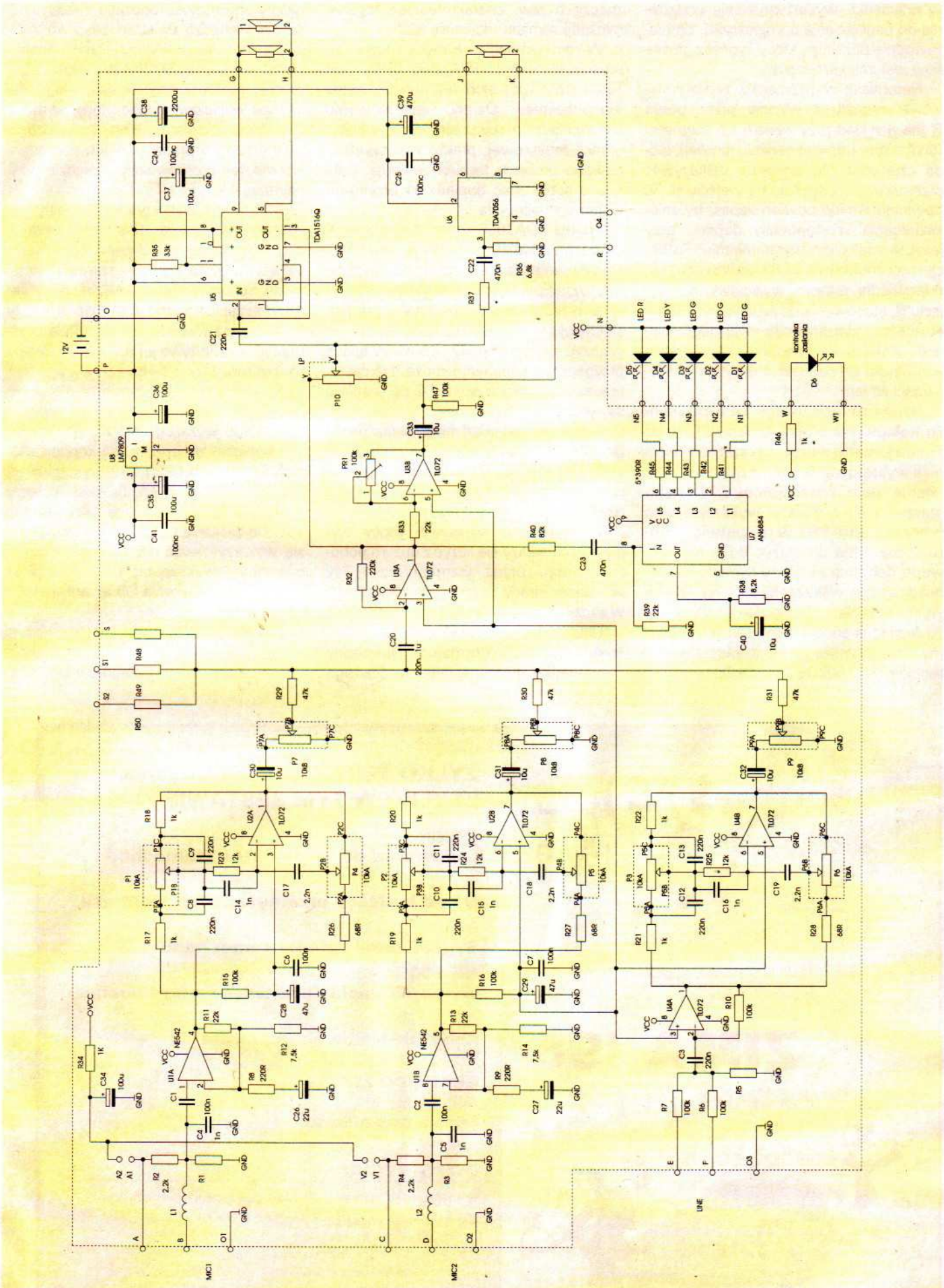
Układ U4A pracuje w typowej konfiguracji sumatora sygnałów zmiennych. Sumator zastosowano dlatego, by zsumować sygnały dwóch kanałów stereo w jeden monofoniczny kanał miksera. Wejścia E i F są na potencjale masy dzięki rezystorowi R5. Na nóżce 2 wzmacniacza U4A występuje napięciu równe napięciu sztucznej masy. Kondensator C3 separuje te napięcia stałe, a stanowi przejście dla przebiegów zmiennych. Wzmocnienie sumatora wyznaczone jest przez stosunek wartości rezystora R10 do wartości R7 (lub R8) i może być dowolnie zmieniane przez dobór R10 (1...470kΩ) w zależności od potrzeb.

Podobnie sumatorem jest wzmacniacz U3A. Jego wzmocnienie można w razie potrzeby regulować zmieniając wartość rezystora R32 w zakresie 1...470kΩ.

W układzie przewidziano miejsce na rezystory R48...R50. Punkty S...S2 mogą posłużyć jako dodatkowe wejścia rozszerzające możliwości układu. W wersji podstawowej rezystory te nie będą stosowane.

Sygnał z wyjścia sumatora U3A jest podawany na wzmacniacz mocy. Po drodze przewidziano potencjometr P10. W typowych zastosowaniach nie ma potrzeby stosowania przed wzmacniaczem mocy potencjometru sumy. W większości zastosowań P10 nie będzie więc stosowany. Jedynie w rzadkich przypadkach będzie on pełnił funkcję regulacji poziomu sumy sygnałów i wtedy można go wlutować, albo też zastosować normalny potencjometr. Uwaga! Układ będzie poprawnie działał bez potencjometru P10, bo jak widać na schemacie ideowym dwa punkty lutownicze są zwarte. Przy montażu potencjometru P10 należy przeciąć to połączenie.

Ważną rolę w urządzeniu pełni wskaźnik wysterowania zrealizowany z układem scalonym AN6884 i pięcioma diodami LED. Wartości rezystorów R40 i R39 są tak dobrane by ostatnia, czerwona dioda LED D5 (dołączona do nóżki 6 przez rezystor R45) zaświecała się w chwilach, gdy wzmacniacz mocy jest przesterowany (przy napięciu zasilania 12...14V). Taka funkcja wskaźnika jest bardzo cenna



Rys. 2. Schemat ideowy

w przypadku wykorzystywania urządzenia do nagłaśniania pomieszczeń, bo niezawodnie pokazuje, kiedy sygnał z głośników jest zniekształcony.

Natomiast w przypadku wykorzystywania sygnału z wyjścia przez punkt R (na przykład przy zapisie na magnetofon lub przy udźwiękowianiu filmów), dioda czerwona nie powinna wskazywać przesterowania sygnału na wejściu R. Tu powinien istnieć pewien zapas, by zniekształcenia występowały dopiero przy jeszcze większym wysterowaniu. Potencjometr montażowy PR1 pozwoli dobrać odpowiedni poziom wyjściowy na wyjściu R, stosowanie do czułości współpracującego urządzenia nagrywającego. Dalsze wskazówki podane są w drugiej części artykułu w śródtytule „Możliwości zmian".

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku traktowania potencjometru PR1 jako potencjometru sumy, wskazanie wskaźnika wysterowania nie uwzględnia ustawienia tego potencjometru. Dlatego stanowczo nie należy wykorzystywać potencjometru PR1 w roli potencjometru sumy – ma on służyć do jednorazowego dobrania poziomu sygnału, odpowiadającego wskazaniu 0dB wskaźnika wysterowania.

Jeśli ktoś chce mieć potencjometr sumy – nic prostszego: niech zastosuje potencjometr 100kΩB lub 220kΩB (B to znaczy o tzw. charakterystyce logarytmicznej) zamiast rezystora R32.

W roli wzmacniacza mocy można zastosować układ TDA7056 (U6), lub TDA1516Q (U5) albo też oba te układy jednocześnie. Dzięki zastosowaniu wzmacniaczy mocy pracujących w konfiguracji mostkowej, praktycznie wyeliminowano problem tętnień zasilania. Dają one o sobie znać dopiero po przesterowaniu wzmacniacza.

Kostka TDA7056 może być stosowana na przykład w roli wzmacniacza słuchawkowego czy też wzmacniacza-monitora współpracującego z małym głośnikiem o rezystancji 8...16Ω. W szereg ze słuchawkami trzeba dla zabezpieczenia włączyć rezystor, np. 47...100Ω. W takich przypadkach sensowne może być zastosowanie potencjometru PR2 do regulacji siły głosu monitora.

Jeśli natomiast układ miałby służyć do nagłośnienia pomieszczeń, trzeba zastosować kostkę TDA1516Q, która do głośnika o oporności 4Ω może dostarczyć do 20W mocy użytecznej (przy głośniku 8Ω do 10W).

W przypadku większych mocy wyjściowych należy się liczyć z dużym poborem prądu przez wzmacniacz mocy w czasie pracy, nawet do ponad 3A w szczytach wysterowania.

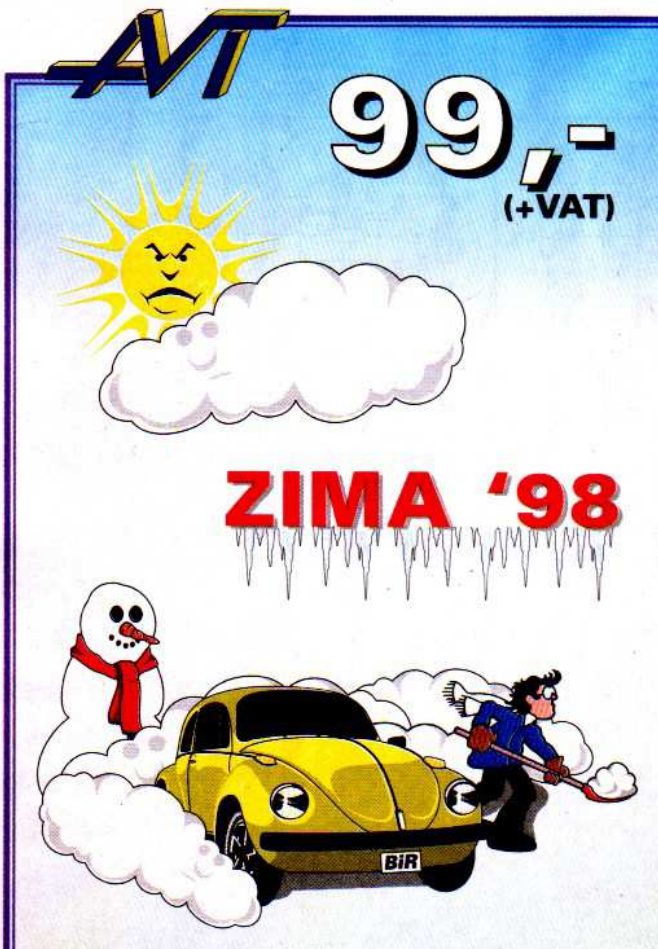
Układ może być zasilany z sieci za pośrednictwem transformatora. Niezbędny prostownik i elementy filtru sieciowego należy zmontować oddzielnie (elementy te nie wchodzą w skład zestawu AVT-2173). W modelu wykorzystano transformator toroidalny 50W 12V i dość duży mostek prostowniczy. Ze względu na dużą moc wyjściową i duże prądy, w mostku prostowniczym powinny być zastosowane diody o prądzie 2A lub większym lub mostek prostowniczy o prądzie przynajmniej 4A.

Można też wykorzystać dowolny 12-woltowy akumulator. Dla zabezpieczenia układu w przypadku odwrotnego dołączenia akumulatora warto w szereg włączyć diodę Schottky ego o prądzie minimum 4A (gdy zastosowano TDA1516Q). Może tu być użyta również zwykła dioda prostownicza, byle tylko jej prąd maksymalny nie był mniejszy niż 4A.

Zastosowany transformator nie powinien dawać w stanie spoczynku napięcia zmiennego wyższego niż 13,6V. Przy takim napięciu zmiennym, na kondensatorach filtrujących C38 i C39 wystąpi maksymalne dopuszczalne dla wzmacniaczy mocy napięcie zasilające, wynoszące 18V. Do zasilania urządzenia nie powinno się wykorzystywać napięcia zasilającego o wartości większej niż 18V, z uwagi na możliwość wyłączenia lub awarii wzmacniaczy mocy.

C.d. w EdW 1/98.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski



TYLKO TERAZ (do końca lutego '98)
I TYLKO W TYM ZESTAWIE

AVT 609B
Ładowarka do akumulatora samochodu

AVT 2022B
Układ budzący przemęczonego kierowcę

AVT 2086B
Sygnalizator cofania samochodu

AVT 1021B
Wskaźnik napięcia akumulatora samochodu

AVT 2102B
Zabezpieczenie akumulatora

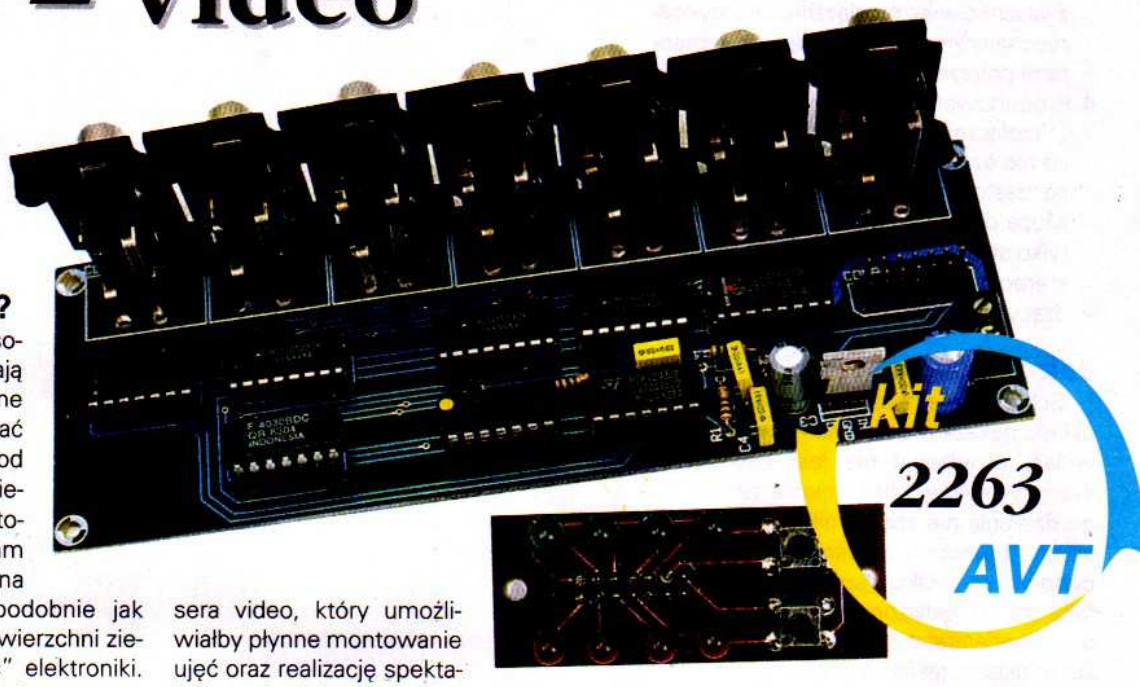
GRATIS DO ZESTAWU:
AVT 1050B
Symulator alarmu

DO NABYCIA:

w sprzedaży wysyłkowej (za pobraniem pocztowym)

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:
5,5- zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł,
10% dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz
30,- zł dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł.
Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.
Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67

Przełącznik sygnałów audio – video



Do czego to służy?

Pomimo ich bardzo wysokiej ceny kamery video stają się coraz bardziej popularne i można nawet zaryzykować twierdzenie, że „trafiły pod strzechy". Powszechnie niegdyś używane przez amatorów kamery filmowe 8mm dawno już wylądowały na śmietnikach, zmiecione, podobnie jak wiele innych urządzeń z powierzchni ziemi przez bezlitosny „walec" elektroniki. Dodatkowym czynnikiem, który przyczynił się do wzrostu popularności kamer video jest bardzo niski koszt ich eksploatacji. Ponieważ najczęściej filmy kopiowane są z drogich kaset VIDEO-8 na tanie kasety VHS, koszt zarejestrowania j godziny obrazu połączonego z dźwiękiem jest niewielki, nie przekraczając obecnie sumy 4zł. Niestety, jakość filmów wykonywanych przez amatorów jest nie najlepsza, a można nawet powiedzieć, że najczęściej jest tragiczna. Powodem tego jest brak w nich chyba najważniejszego elementu sztuki filmowej – montażu.

Nie będziemy tu opisywać słynnych eksperymentów jednego z największych geniuszy światowego kina Sergiusza Eisensteina, który powszechnie uważany jest za twórcę sztuki montażu. Wystarczy stwierdzić, że dobra montażystka potrafi z najgorszych ścinków i śmieci stworzyć zapierającą dech w piersiach sekwencję, a kiepska zmarnować nawet zdjęcia samego di Palmy. W amatorskich filmach video ujęcia wyświetlane są „jak leci", w takiej kolejności w jakiej zarejestrowała je kamera. Zmuszeni jesteśmy oglądać także nieudane ujęcia i rozbiegówki, które w normalnym filmie zostałyby natychmiast usunięte. Efekt tego wszystkiego jest przerażający! Autor posiada kilkadziesiąt godzin nagrań z życia swojej Córki, których bez zmontowania nikt nigdy nie będzie w stanie obejrzeć, nawet najwytrwalsze ciocie i babcie.

Co możemy na to poradzić? W zasadzie niewiele, budowa amatorskiego miksera video, który umożliwiałby płynne montowanie ujęć oraz realizację spektakularnych efektów specjalnych, jest właściwie niemożliwa. Istnieje wprawdzie rozwiązanie umożliwiające amatorom montowanie filmów video i wprowadzania do nich praktycznie dowolnych efektów specjalnych, lecz z powodu wysokich kosztów nie jest ono jeszcze dostępne dla wszystkich. Mowa tu oczywiście o cyfrowej obróbce sygnału audio i video przeprowadzanej za pomocą komputera PC. Konieczność cyfryzacji w czasie rzeczywistym obrazu video narzuca jednak ogromne wymagania sprzętowe. Konieczne są najszybsze procesory, bardzo szybkie i pojemne dyski twarde i ogromna ilość pamięci RAM. Jak jednak wiadomo, elementy sprzętu komputerowego tanieją w oszałamiającym tempie i należy sądzić, że w ciągu najbliższego czasu zarówno komputerowe karty video jak i pozostały hardware staną się osiągalne dla szerszego grona użytkowników. Kiedy to nastąpi, przed filmowcami amatorami otworzy się prawdziwy raj, taki jaki już dawno udostępniony został profesjonalistom: wszystko w filmie będzie możliwe!

Na razie zastanówmy się, co możemy zrobić w chwili obecnej i jak tradycyjnymi środkami umożliwić amatorom w miarę wygodne i szybkie uporządkowanie ich domowych videotek. Podczas kopiowania domowych nagrań najczęściej korzystamy z dwóch lub więcej źródeł sygnału: np. z magnetowidu i kamery video. Powoduje to konieczność ustawicznego przełączania przewodów doprowadzających sygnał do magnetowidu rejestrującego. Przełączanie przewodów jest szczególnie uciążliwe jeszcze z jednego powodu: większość magnetowidów i odtwarzaczy z możliwością zapisu ustawionych na pauzę samoczynnie przełącza się po pewnym czasie na STOP, co powoduje zerwanie synchronizacji w magnetowidzie nagrywającym. Tak więc na odnalezienie kolejnego ujęcia i przygotowanie go do kopiowania mamy zawsze ograniczoną ilość czasu. Mamy nadzieję, że proponowany układ rozwiąże w dużym stopniu te problemy, ułatwiając dokonywanie prostego montażu filmów video.

Układ, który za chwilę opiszemy może być tylko jednym z elementów domowego systemu kopiowania nagrań. W ofercie AVT znajduje się spora liczba układów umożliwiających wprowadzanie do kopiowanych filmów prostych efektów specjalnych i poprawę jakości kopii. Mogą one bez problemów współpracować z proponowanym układem. W szczególności warte polecenia są układy poprawiające ostrość (niestety, tylko pozornie) kopiowanego obrazu.

Podczas opracowywania układu przyjęto następujące założenia konstrukcyjne:

1. Układ ma współpracować z czterema urządzeniami audio – video, które mogą być przez niego dołączane do magnetowidu rejestrującego.
2. Układ musi umożliwiać przesłanie do monitora (telewizora) obrazu i dźwięku z dowolnego z czterech źródeł, nie-

zależnie czy jest ono aktualnie dołączone do magnetowidu rejestrującego, czy nie.

3. Ze względu na wymaganą niezawodność pracy i chęć obniżenia kosztów wykonania urządzenia zrezygnowano z jakichkolwiek przełączników i styków mechanicznych zastępując je elementami półprzewodnikowymi.
4. Proponowany układ nazywa się „Przełącznik sygnałów audio – video", co nie oznacza bynajmniej, że nie można zastosować go do innych celów. Może on zostać użyty do przełączania tylko sygnałów audio – dwóch kanałów stereofonicznych lub sygnałów prowadzących do aparatury pomiarowej.

Jak to działa?

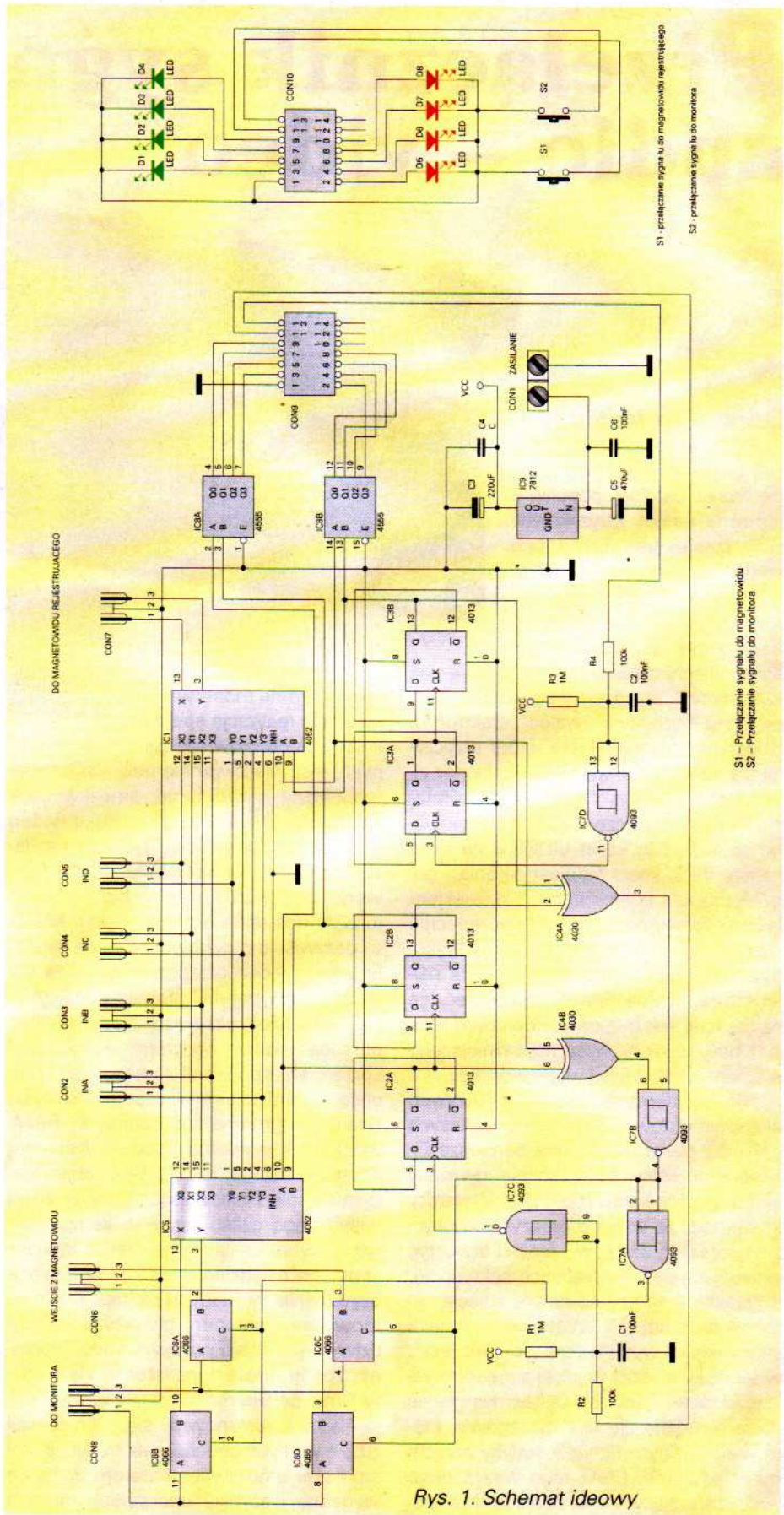
Schemat elektryczny proponowanego układu pokazany został na **rysunku 1**. Jak widać, urządzenie nie jest nadmiernie skomplikowane i zrozumienie zasady jego działania nie sprawi nikomu najmniejszych trudności. Miłośnikom „czystej" cyfrówki satysfakcję sprawi z pewnością fakt, że w układzie występują jedynie dwa kondensatory i cztery rezystory (nie licząc układu zasilania).

Najważniejszymi elementami układu są dwa przełączniki – multipleksery \ demultipleksery typu 4052. Układ tego typu możemy porównać do zwykłego przełącznika mechanicznego, z tym że pokrętło zastąpione zostało przez dwa wejścia adresowe A i B. W zależności od stanów logicznych ustawionych na tych wejściach przełącznik przepuszcza na swoje wyjścia odpowiednio wybrane pary sygnałów z wejść X0 X i Y0 Y3. Poniższa tabela prawdy ilustruje sposób działania układu 4052.

Tabela 1

Wejście A	Wejście B	Aktywne wejścia
0	0	X0 i Y0
1	0	X1 i Y1
0	1	X2 i Y2
1	1	X3 i Y3

Sygnały wejściowe z czterech różnych urządzeń audio – video doprowadzane są do wejść CON2 CON5 układu. Możemy się umówić, aczkolwiek w praktyce jest to zupełnie obojętne, że torem X przekazywany będzie sygnał video, a torem Y – audio. Zadaniem układu IC1 jest przełączanie sygnału doprowadzanego magnetowidu nagrywającego, przekazywanego na złącze CON7 naszego układu. Wejścia sterujące IC1 adresowane są za pomocą dwubitowego licznika binarnego zrealizowanego na dwóch przerzutnikach typu D – 4013 (IC3). Na wejście tego licznika podawane są impulsy generowane przy naciśnięciu przycisku S2. Fragment układu z bramką IC7D służy likwidowaniu skutków wielokrotnego odbijania styków, które bez jego stosowania uniemożliwiłyby prawidłową pracę układu. Ten fragment układu rozwiązany jest w trochę nietypowy, rzadko stosowany sposób i Czytelnikom należy się w tym momencie słowo wyjaśnienia. Na wejściu bramki IC7D (i także na wejściu bramki IC7C) panuje permanentnie stan wysoki, wymuszony przez rezystor R4



Rys. 1. Schemat ideowy

(R1). Wartość rezystora R3 jest dziesięciokrotnie większa od wartości rezystora R4. Jeżeli teraz naciśniemy przycisk S2, to napięcie na kondensatorze C2 zacznie się zmniejszać i osiągnie poziom ok. 0,1 napięcia zasilającego w czasie o rząd wielkości dłuższym niż czas trwania drgań styków. Bramka IC7D jest bramką z histerezą i zostanie przełączona po spadku napięcia poniżej 1/3 napięcia zasilania, kiedy drgania styków już całkowicie ustały. Po puszczeniu przycisku S2 napięcie na kondensatorze C2 zacznie powoli (to „powoli" to pojęcie względne, cały opisywany proces trwa ułamek sekundy) rosnąć i po przekroczeniu 2/3 napięcia zasilania bramka IC7D zmieni swój stan, także już po zaniknięciu drgań styków.

Tak więc, wiemy już w jaki sposób odbywa się przełączanie sygnału kierowanego na magnetowid rejestrujący. Zajmijmy się teraz obsługą monitora, za którą odpowiedzialny jest przede wszystkim kolejny multiplekser \ demultiplekser typu 4052 – układ IC5. Podobnie jak przy komutacji sygnałów doprowadzanych do magnetowidu nagrywającego, wszystkie wejścia naszego przełącznika dołączone są do wejść czterech torów IC5. Pozornie sprawa jest równie prosta jak w przypadku sygnałów dla magnetowidu: wystarczy dołączyć wejście monitora (tak będziemy w naszym przypadku nazywać zwykły telewizor, który obecnie pełni wyłącznie funkcje monitora) do wyjść układu IC5 i po kłopocie. Tak jednak nie jest, w rzeczywistości stosując takie rozwiązanie wpuścilibyśmy się w niezłe maliny. Wyobraźmy sobie, że magnetowid dołączony jest za pośrednictwem układu IC1 do wejścia CON2 naszego przełącznika, a my chcemy podejrzeć, jak przebiega kopiowanie wybranej sceny i ile czasu jeszcze pozostało do jej zakończenia. Ustawiamy przełącznik IC5 na ten sam kanał i na monitorze, a co gorzej na zapisywanej taśmie występuje znaczny spadek jakości obrazu, a nawet może dojść do zerwania synchronizacji. Po prostu, wyjścia typowych urządzeń audio – video nie są przystosowane do obsługi dwóch odbiorników jednocześnie. Aby uniknąć takich kłopotów zastosowano dodatkowy przełącznik zrealizowany na układzie IC6 i sterowany układem detekcyjnym zbudowanym na bramkach IC4 A i B i IC7 A i B. Autor użył sformułowania „układ detekcyjny", co więc ten fragment układu ma wykrywać? Wejścia bramek IC4A i B dołączone są do wyjść licznika zbudowanego na przerzutnikach zawartych w strukturze układu IC2, którego zadaniem jest adresowanie wejść przełącznika IC5 i do wyjść licznika z IC3, którego funkcja została już wyżej omówiona. Są to bramki typu EXCLUSIVE–OR, na których wyjściach stan wysoki występuje wtedy i tylko wtedy, kiedy stany wejść są sobie równe (patrz tabela 2).

Tabela 2 Tablica prawdy bramki EX–OR

Wejście A	Wejście B	Wyjście
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tak więc, jeżeli będziemy chcieli skierować do monitora sygnał z tego wejścia przełącznika, które już jest wykorzystywane przez magnetowid rejestrujący, to stany obydwóch liczników staną się sobie równe. Na wyjściach bramek IC4 A i B powstanie stan wysoki, a w konsekwencji stan niski na wyjściu bramki NAND IC7B. Dotychczas aktywne były dwa przełączniki elektroniczne: IC6A i IC6B, włączone stanem wysokim na wyjściu inwertera zrealizowanego na bramce IC7A. Przełączniki te przepuszczały sygnały z wyjścia IC5 do monitora. Po wykryciu przez układ chęci „podglądania" aktualnie nagrywanego kanału, zaktywizowana zostanie druga para przełączników elektronicznych: IC6C i IC6D, kierując na monitor sygnał z wyjścia magnetowidu, na którym dokonywane jest nagranie. Takie rozwiązanie ma jeszcze jedną zaletę: na monitorze zobaczymy nie tylko przebieg aktualnie kopiowanej sceny, ale na bieżąco będziemy mogli ocenić jakość nagrania i ewentualnie dokonać korekty obrazu lub dźwięku.

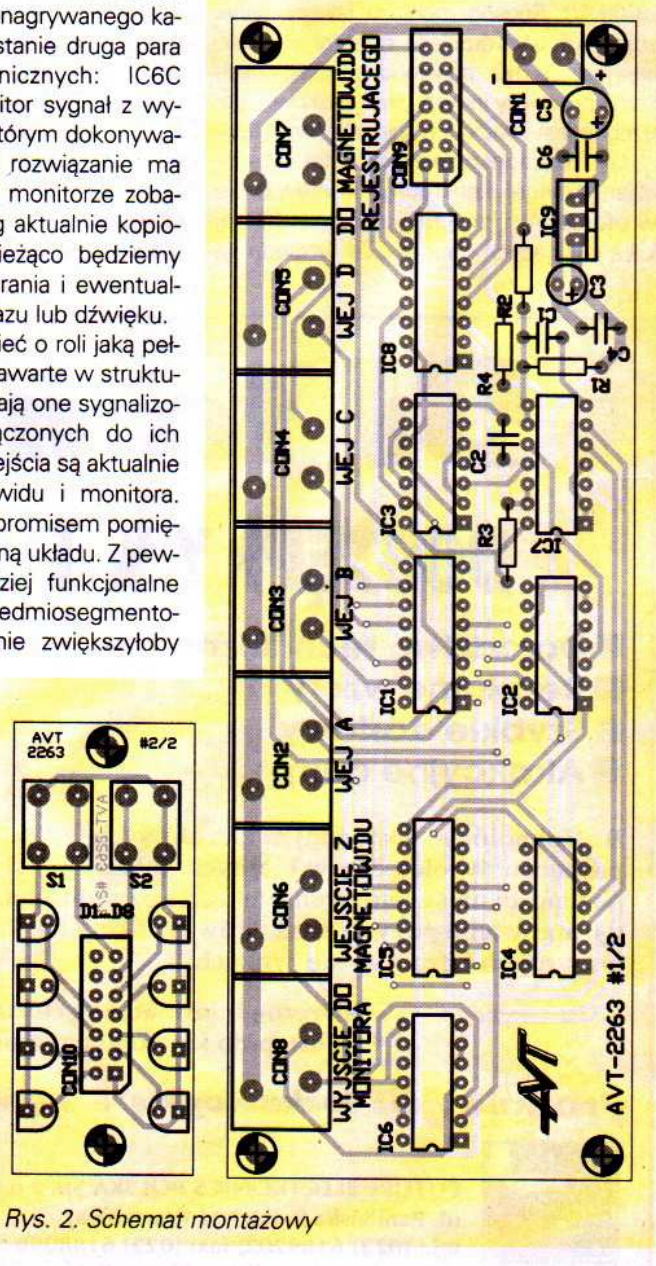
Należy teraz wspomnieć o roli jaką pełnią dwa dekodery 1 z 4 zawarte w strukturze układu IC8. Umożliwiają one sygnalizowanie za pomocą dołączonych do ich wyjść diod LED, które wejścia są aktualnie dołączone do magnetowidu i monitora. Rozwiązanie to jest kompromisem pomiędzy wygodą obsługi, a ceną układu. Z pewnością ładniejsze i bardziej funkcjonalne byłyby wyświetlacze siedmiosegmentowe, ale takie rozwiązanie zwiększyłoby znacznie koszt wykonania urządzenia.

Reszta układu to tylko typowo skonstruowany zasilacz zbudowany z wykorzystaniem scalonego stabilizatora typu 7812. Układ powinien być zasilany napięciem stałym o wartości z przedziału 14...20VDC, także niestabilizowanym. Pobór prądu przez układ jest pomijalnie mały, można więc zastosować zasilanie bateryjne (np. z dwóch bateryjek 9V).

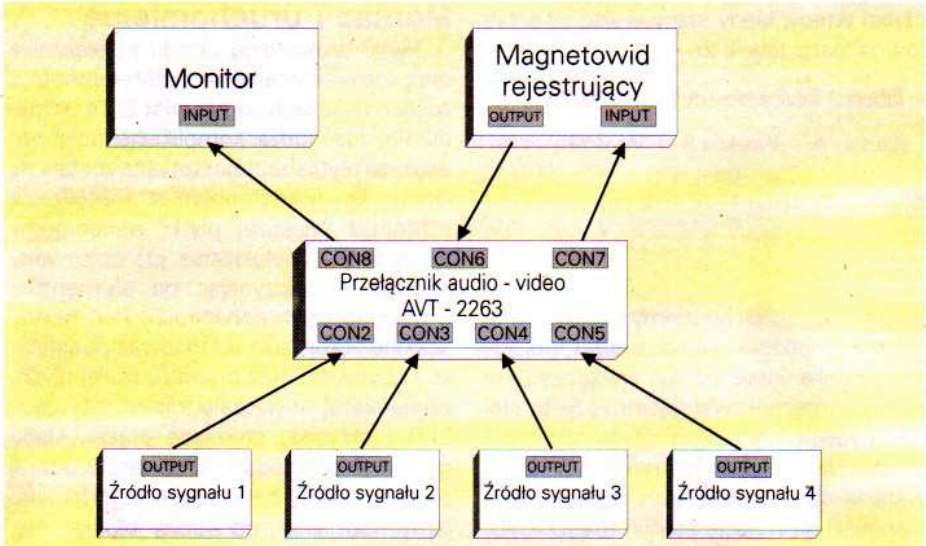
Montaż i uruchomienie

Płytki drukowane układu przełącznika oraz rozmieszczenie na nich elementów zostało pokazane na **rysunku 2**. Ze względu na dość dużą komplikację połączeń większa płytka zaprojektowana została na laminacie dwustronnym z metalizacją . Montaż większej płytki wykonujemy w typowy i wielokrotnie już opisywany sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach. Pod układy scalone autor radzi zastosować podstawki. Natomiast przy montażu małej płytki, zawierającej wyłącznie diody świecące LED i przyciski sterujące pracą układu musimy trochę odstąpić od zasad montażu. Mianowicie tylko złącze CON10 lutujemy normalnie, od strony elementów. Diody i przyciski musimy natomiast wlutować od strony ścieżek, w pewnej odległości od płytki.

Ostatnią czynnością jaka pozostała nam do wykonania to montaż przewodu łączą-



Rys. 2. Schemat montażowy



Rys. 3. Sposób dołączenia modułu

cego ze sobą obydwie płytki. Wykonujemy go z odcinka kabla taśmowego (14 żył) i dwóch wtyków pasujących do złącz CON9 i CON10. Sposób montażu takiego kabla został już wyczerpująco opisany w EdW, ale jeszcze raz przypominamy: żadnych kombinerek czy innych „wynalazków", potrzebne jest imadło lub specjalny przyrząd.

Dla naszego przełącznika nie przewidziano żadnej konkretnej obudowy, ale w ofercie AVT znajduje się przynajmniej kilka pasujących obudów. Ze względu na konieczność wykonania sporej ilości otworów pod złącza i diody najlepiej będzie wykorzystać obudowę z tworzywa sztucznego. Możemy się także pokusić o wykonanie całego kombajnu do kopiowania filmów, umieszczając w jednej obudowie przełącznik i np. korektor obrazu video AVT-2013, lub jeden z podobnych układów publikowanych w EP.

Na **rysunku 3** pokazano schemat połączenia naszego układu z monitorem, magnetowidem rejestrującym i czterema urządzeniami odtwarzającymi. Wszystkie połączenia należy wykonywać ekranowanymi przewodami zakończonymi wtykami typu CINCH (lub CINCH i Eurozłącze).

Zbigniew Raabe

Wykaz elementów

Rezystory
R1, R3: 1M
R2, R4: 100k

Kondensatory
C1, C2, C4, C6: 100nF
C3: 220uF/16
C5: 470uF/25

Półprzewodniki
D1 D8: diody LED (f5, 4 czerwone i 4 zielone)
IC5, IC1: 4052
IC2, IC3: 4013
IC4: 4030, 4070
IC6: 4066
IC7: 4093
IC8: 4555
IC9: 7812

Pozostałe
CON1: ARK2
CON2 CON8: gniazda typu CINCH lutowane w płytkę
S2, S1: przyciski typu RESET lutowane w płytkę
CON9, CON10: złącze goldpin 2x7
Odcinek kabla taśmowego 14 żyłowego ok. 15cm
2 złącza zaciskowe 14

BI technologies

DOSTĘPNY W FUTURE ELECTRONICS

- Doradztwo techniczne
- Bezpłatne wzory
- Szybkie dostawy
- Atrakcyjne ceny

BI technologies jest jednym z czołowych producentów elementów biernych. 50 lat obecności na światowych rynkach pozwoliło na ugruntowanie pozycji produktów tej firmy na wszystkich liczących się rynkach.

- BI Rezystory SMD
- BI Drabinki rezystorowe
- BI Drabinki pojemnościowe
- BI Drabinki diodowe
- BI Rezystory mocy
- BI Potencjometry montażowe
- BI Potencjometry precyzyjne wieloobrotowe
- BI Tarcze obrotowo-liczące
- BI Transformatory do zasilaczy impulsowych
- BI Transformatory specjalne oraz SMD

Obszerne informacje w Elektronice Praktycznej 11/97 na str. 90, a dostęp do katalogu na stronie internetowej Future Electronics

Produkty BI technologies + serwis FUTURE = TWÓJ SUKCES

FUTURE ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
ul. Panieńska 9, 03-704 Warszawa,
tel.: (022) 6189202, fax: (022) 6188050
Internet: www.polbox.pl/users/future

THE AMERICAS EUROPE ASIA / PACIFIC
Experience The Service That Wins Awards...Worldwide

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i zwięzły opis działania. Model i schematy montażowe nie są wymagane. Przysłanie działającego modelu lub jego fotografii zwiększa szansę na nagrodę.

Ponieważ rozwiązania nadsyłają Czytelnicy o różnym stopniu zaawansowania, mile widziane jest podanie swego wieku.

Ewentualne listy do redakcji czy spostrzeżenia do erraty powinny być umieszczone na oddzielnych kartkach, również opatrzonych nazwiskiem i pełnym adresem.

Czas nadsyłania prac wynosi 45 dni od ukazania się numeru (w przypadku prenumeratorów – od otrzymania pisma pocztą).

Zadanie 22

Dzwonek o narastającej głośności

Temat zrodził się z konkretnej potrzeby. Zdarza się mianowicie, że w wielopokoleniowej rodzinie są kłopoty z ustawieniem właściwego poziomu głośności dzwonka telefonu lub dzwonka od drzwi. Osoby młode uważają, że sygnał dzwonka jest aż za głośny. A w trakcie dnia, gdy w mieszkaniu zostaje tylko dziadek lub babcia, okazuje się, że sygnał jest dla nich zbyt cichy.

Kłopoty występują także w nocy, i wcale nie są spowodowane niedosłuchem, charakterystycznym dla osób starszych. Niezbyt głośny dzwonek dobrze spełnia swą rolę w dzień, ale krewni z drugiej części kraju, którzy niespodziewanie trafią do nas w nocy, będą długo stać pod drzwiami lub pod furtką, bo cichy sygnał dzwonka nie będzie w stanie wyrwać nas ze słodkiego snu.

Jeszcze inna sytuacja. W naszych domach coraz częściej instalujemy urządzenia alarmowe. Niektóre z nich nadzorują garaż, piwnicę, komórkę również w czasie naszej obecności. Wejście kogokolwiek do takich pomieszczeń powinno być sygnalizowane zawsze. W ciągu dnia wystarczy cichy sygnał. W nocy sygnał powinien być dostatecznie głośny, by obudzić właściciela.

Podobna sytuacja dotyczy dzwonka telefonu: w dzień wystarczyłby cichy sygnał, w nocy dzwonek powinien obudzić właściciela.

Tematem kolejnego zadania jest:

Wykonanie układu dzwonka o narastającej głośności.

Jak zwykle macie do wyboru szereg możliwości.

Przede wszystkim musicie się zdecydować, czy ma to być dzwonek drzwiowy, czy sygnał alarmowy. W przypadku dzwonka drzwiowego dźwięk powinien być przyjemny, a przynajmniej nie irytujący (na przykład układ z melodyjką). W przypadku sygnału alarmowego barwa dźwięku nie ma znaczenia.

Musicie wybrać sposób regulacji. W grę wchodzi tu prosta, dwustopniowa regulacja: na przykład jeśli pobudzenie będzie dłuższe niż wyznaczony czas, układ przełączy cichy i przyjemny dźwięk na dźwięk głośny i irytujący, albo po prostu znacznie zwiększy siłę głosu. W tym wypadku część sterująca może opierać się o jeden układ scalony CMOS zawierający bramki Schmitta, np. 40106, 4093, itp.

Drugą, znacznie ciekawszą możliwością jest zastosowanie płynnej albo skokowej (wielo)stopniowej regulacji głośności. Podstawowym problemem jest tutaj element zwiększający głośność. Nie może to być układ, który wprowadzałby duże zniekształcenia nieliniowe. W grę wchodzą na przykład tak zwane mnożące przetworniki cyfrowo-analogowe, jak choćby popularny układ DAC08, sterowane z wyjścia licznika liczącego w górę. Mnożące ośmiobitowe układy C/A mnożą po prostu sygnał podawany na wejście referencyjne przez liczbę z przedziału 0...255/256. Zwróćcie jednak uwagę, że układ DAC08 może pracować tylko przy napięciu odniesienia o jednej biegunowości i dla uzyskania właściwej pracy przy sygnale zmiennym, trzeba zastosować prosty układ przesuwania napięcia. Oczywiście kostka DAC08 ma wyjście prądowe, więc zazwyczaj współpracuje z nią wzmacniacz operacyjny przetwarzający prąd na napięcie.

Prostszym zastosowaniem byłoby użycie tak zwanego dwućwiartkowego przetwornika mnożącego, w którym sygnał odniesienia może być dodatni lub ujemny (np. DAC0832).

Ci, którzy nie bardzo orientują się w pracy przetworników C/A (częściej oznaczanych w literaturze D/A), mogą wykorzystać jakikolwiek inny układ płynnej albo skokowej regulacji głośności. W grę wchodzą tu na przykład klucze analogowe z kostki CMOS4066 czy multipleksera CMOS4051. Można wykorzystać układ potencjometru elektronicznego wykorzystujący parę różnicową tranzystorów – dawniej takie rozwiązania były bardzo popularne – wykorzystuje się je zresztą do dziś w układach scalonych potencjometrów cyfrowych (np. TDA1524, LM1036, TCA730/740, itp.). Można również wykorzystać jakąś gotową kostkę tego typu.

Jeśli zdecydujecie się na stopniowe zwiększanie głośności, to pomyślcie o ważnej sprawie: jeśli dźwięk melodyjki będzie pomału i płynnie narastał, to jego przydatność do budzenia śpiocha będzie niewielka. Jestem za stopniową regulacją, ale chyba konieczne jest tu wprowadzenie przerw między kolejnymi, coraz głośniejszymi sygnałami. Najłatwiej jest to zrealizować w przypadku dzwonka do telefonu – każdy następny sygnał będzie głośniejszy niż poprzedni.

Jeśli ktoś chciałby zbudować taki coraz głośniejszy dzwonek do telefonu, przypominam, że dołączanie do publicznej sieci telekomunikacyjnej urządzeń własnej konstrukcji, nie posiadających homologacji, jest prawnie zabronione. Potraktujcie to jako ćwiczenie teoretyczne, zakładając, że po wyprostowaniu sygnału dzwonka będziecie mieć do dyspozycji impulsy o czasie trwania 1 sekundy i okresie powtarzania 5 sekund. Załóżcie, że w czasie impulsu dzwonienia macie do dyspozycji napięcie do 20V i prąd do 10mA.

W przypadku dzwonka telefonicznego omijacie ważny problem – mianowicie głośny sygnał jest samoczynnie wyłączany po podniesieniu słuchawki. Podobnie jest w przypadku dzwonka do drzwi: głośny sygnał jest włączany tylko wtedy, gdy gość za drzwiami długo trzyma naciśnięty przycisk (także, co ważne – gdy dłuższy czas w szybkim rytmie naciska i zwalnia przycisk). Jeśli przycisk nie będzie naciskany, głośny sygnał zostanie przerwany.

Natomiast w przypadku sygnalizatora alarmu należałoby pomyśleć o możliwości ściszenia lub wyłączenia głośnego sygnału po obudzeniu się właściciela. Może się bowiem okazać, że to nie złodziej, ale gospodarz lub jego rodzina, wyrwani w ciągu nocy z głębokiego snu głośnym sygnałem alarmowym, nie będą wiedzieć, w którą stronę uciekać.

Zadecydujcie więc, do jakich celów ma służyć wasza konstrukcja. Osobiście uważam, że najbardziej przydatny byłby układ inteligentnego dzwonka do drzwi, a w drugiej kolejności dzwonka do telefonu o narastającej głośności.

W przypadku dzwonka drzwiowego nie zapomnijcie o rezerwowym zasilaniu. Dobrze zaprojektowany układ nie powinien w spoczynku pobierać żadnego prądu. Wtedy w roli baterii rezerwowej można zastosować nawet maleńką alkaliczną bateryjkę 9-woltową typu 6F22.

Urządzenie wcale nie musi być skomplikowane, przede wszystkim chodzi o to, by dobrze spełniało swoją funkcję w życiu codziennym.

Ponieważ temat jest moim zdaniem bardzo ciekawy i praktyczny, spodziewam się dużej ilości rozwiązań. Dlatego zdecydowanie **ograniczam objętość części opisowej do co najwyżej dwóch stron formatu A4**. Tym razem wręcz **wymagam, by rozwiązanie miało formę taką, jak artykuły serii Elektronika-2000**. Możecie jednak nadesłać nie tylko jeden, ale dwa oddzielne projekty, na przykład dzwonka drzwiowego i dzwonka do telefonu.

Poza tym, zupełnie nietypowo, **nie wymagam, nawet wręcz odradzam, przeprowadzanie wnikliwej analizy**. Rozwiązanie ma zawierać jedynie zwięzły, przejrzysty i rzeczowy opis układu elektronicznego, ewentualnie także spraw mechaniki (obudowy).

Znając wasze możliwości wiem, że pewna część uczestników nadeśle modele. Tu wprowadzam pewną nowość. Jeśli rozwiązanie będzie wyjątkowo ciekawe, praktyczne i godne upowszechnienia, to zastrzegam sobie możliwość wyłączenia projektu z konkursu i przedstawienia go w ramach rubryki Forum Czytelników, albo nawet działu Elektronika-2000. Autor (lub Autorzy) otrzymają wtedy odpowiednie dla tych działów honoraria autorskie. W związku z tym z góry proszę tych uczestników, którzy nadeślą działające modele, by dołączyli do pracy krótkie oświadczenie, że jest to ich oryginalny projekt.

Tym razem nagrody dla uczestników konkursu ufundowała firma AVT. Pomysłodawcą zadania jestem ja, wasz instruktor. W jednym z kolejnych numerów EdW przedstawię domowy modułowy system sygnalizacyjno-alarmowy, zawierający między innymi prosty układ dzwonka drzwiowego z dwoma stopniami głośności.

Rozwiązanie zadania nr 19

Tematem zadania 19 było zaprojektowanie urządzenia elektronicznego przydatnego do akwarium, terrarium, ewentualnie urządzenia pomocnego w domowej hodowli innych zwierząt bądź roślin.

Możecie mi wierzyć lub nie, ale ucieszyłem się, że tym razem (do dn. 9 listopada 1997) nadeszło tylko 13 rozwiązań, w tym tylko jeden model i fotografie innego modelu. Klika osób zaproponowało budowę „kombajnów akwariowych", inni ograniczyli się do urządzenia spełniającego tylko jedną funkcję.

Tym samym miałem zdecydowanie mniej pracy przy ocenianiu waszych projektów.

Nie dziwię się wcale mniejszej ilości listów. Zadanie wcale nie należało do łatwych, a ponadto trzeba było choć trochę znać temat.

Na początek przytoczę kilka co trafniejszych uwag natury ogólnej.

Uwagi ogólne

Znany z poprzednich zadań **Marian Jarek** z Olpin pisze:

Zaprzęgając elektronikę do pracy przy utrzymaniu odpowiednich warunków w akwarium, nie powinniśmy próbować budowy „nowych" grzałek, czy wymyślać lepsze żarówki do oświetlenia. Te elementy już istnieją, są sprawdzone i bezpieczne w użyciu – elektronika powinna „tylko" nimi sterować.

Z kolei **Jarosław Kempa** z Tokarzewa zasygnalizował ważny temat praktyczny:

Ambitnym, ale dobrym rozwiązaniem byłoby posiadanie przetwornicy napięcia DC na 220V AC, służącej do rezerwowego zasilania układów akwariowych w przypadku zaniku napięcia w sieci energetycznej.

Rozwiązania częściowe

Krystian Obrocki z Żywca przysłał schemat układu sterującego karmienia ryb. Układ składa się z trzech kostek 555, triaka i optotriaka. Nie jest to rozwiązanie najwyższego lotu, bo brak obwodu zasilania rezerwowego. Do młodego Autora nie mam jednak pretensji, wprost przeciwnie – chciałbym go pochwalić za przeprowadzone próby i zachęcić do zdobywania wiedzy i dalszych (bezpiecznych) eksperymentów.

Rafał Kuchta ze Skrzyszowa podał schemat podobnego układu, w którym karmienie ryb odbywa się rano i wieczorem, a jest sterowane przez fototranzystory. Elementem wykonawczym jest silnik krokowy w współpracujący z mechanicznym dozownikiem pokarmu. Chciałbym pochwalić Rafała za samodzielną pracę, ale jednocześnie muszę zwrócić uwagę na istotne niedoróbki. Czujniki fotoelektryczne w najprostszej postaci mają tę wadę, że będą reagować na przykład na gaszenie z zaświecanie lamp w pokoju, albo w przypadku umieszczenia na zewnątrz – będą uruchamiane na przykład pod wpływem świateł przejeżdżających obok samochodów. Z kolei idea zastosowania silnika krokowego jest ciekawa, ale niepraktyczna. Niewielki silniczek krokowy ma niewielki moment obrotowy i nie będzie w stanie przesunąć dość ciężkiej tarczy dozownika. Należałoby zastosować przekładnię, ale wtedy pojawią się inne problemy ze sterowaniem.

To są szczegóły, ale bardzo ważne, od nich zależy, czy układ ma szansę sprawdzić się w praktyce.

Kolejny młody uczestnik, **Karol Ćwieląg** z Łagiewnik Wlk. przysłał schemat prostego regulatora temperatury na dwóch tranzystorach. Obawiam się, że schemat ten pochodzi z jakiejś książki lub czasopisma, niemniej jednak zachęcam Karola do samodzielnych prób.

Z kolei **Piotr Obolczuk** z Mławy przysłał schemat przetwornika temperatura/napięcie z układem regulatora temperatury. Praca jest samodzielna, niestety zawiera istotne błędy. O nich za chwilę. Piotra także zachęcam do prób. Przynajmniej jeden z istotnych mankamentów układu natychmiast dałby o sobie znać i można by go łatwo usunąć dodając jeden rezystor. W każdym razie Piotra chciałbym pochwalić za samodzielność.

Jarosław Tarnawa z Godziszki przysłał układ regulatora temperatury ze wskaźnikiem z 10 diod LED. Układ Jarka zawiera podwójny wzmacniacz operacyjny, triak, optotriak, oraz drabinkę 10 tranzystorów, sterujących diodami LED. Układ nie zapewni wystarczającej stałości parametrów i dokładności, ale Autora należy pochwalić za próbę zmierzenia się z niełatwym problemem.

Celowo piszę „niełatwym". Niestety, wielu uczestnikom wydaje się, że nie ma tu nic trudnego.

Tymczasem w większości nadesłanych rozwiązań, dużo zastrzeżeń budzi sprawa stabilności parametrów. Co prawda to jest temat na kilka dużych artykułów, ale muszę zasygnalizować choćby dwie sprawy najbardziej rzucające się w oczy.

Pierwszy problem to stabilność termiczna. Generalnie w roli czujnika temperatury proponujecie wykorzystanie diod półprzewodnikowych. Słusznie – napięcie na diodzie (przy stałym prądzie) zmienia się około -2,2mV/°C. Świetnie. Tylko wielu z was zapomniało, że te zmiany napięcia występują niejako „na tle" napięcia przewodzenia, wynoszącego 0,55...0,7V. W układach pomiaru i wyświetlania temperatury, to napięcie przewodzenia trzeba jakoś wyeliminować – w sumie chodzi o porównanie go z jakimś stabilnym napięciem wzorcowym. Dopiero taka różnica napięć daje informacje o temperaturze. I nie myślcie, że przez zastosowanie jakiegoś udziwnionego układu połączeń uda wam się ominąć problem i nie będziecie potrzebować tego napięcia wzorcowego.

A skąd to napięcie wzorcowe? Różnie to bywa: jedni proponują wykorzystanie dzielnika napięcia zasilającego. Tym samym napięciem wzorcowym staje się... napięcie zasilające. Czasem rzeczywiście ma to sens, jeśli wykorzystuje się napięcie stabilizatora scalonego, np. 78XX czy LM317, pracującego w mniej więcej stałej temperaturze. Ale w precyzyjnych układach pomiaru temperatury może to nie wystarczyć i trzeba zastosować porządne źródło napięcia odniesienia. I nie wystarczą tu diody Zenera, które mają współczynniki temperaturowe w granicach nawet do kilkudziesięciu miliwoltów na stopień Celsjusza (stosunkowo najlepszą stabilność mają diody Zenera na napięcie 5,1...6,2V). Dlatego nieprzypadkowo w układach opisanych w EdW pojawiają się kostki LM385, TL431 – jak dowiecie się z tego numeru, dobrym źródłem stabilnego napięcia wzorcowego jest znana od dawna kostka 723.

Tymczasem niektórzy z was w układach przetwarzających temperaturę na napięcie w roli źródła napięcia wzorcowego proponują stosowanie, o zgrozo, diod LED! Czarna rozpacz: przecież dioda LED ma współczynnik termicznych zmian napięcia zbliżony do diod krzemowych (diody te są stosowane tylko tam, gdzie dopuszczalne są zmiany napięcia, czy prądu w funkcji temperatury rzędu kilku procent).

Krótko mówiąc, jeśli użyjecie niestabilnego źródła napięcia wzorcowego, to gdy czujnik będzie w stałej temperaturze, a zmieniać się będzie temperatura otoczenia układu pomiaro-

wego, wskaźnik pokaże te zmiany temperatury! A chyba nie o to chodzi.

Pamiętajcie więc o stabilności termicznej!

Druga sprawa to histereza. Trzeba pamiętać, że temperatura dużej masy wody w akwarium zmienia się bardzo, bardzo wolno. Jeśli już budujecie jakiś układ regulacji temperatury, to musi on zawierać blok porównujący temperaturę bieżącą z temperaturą zadaną potencjometrem. W praktyce jest to komparator napięcia zbudowany ze wzmacniacza operacyjnego. Każdy taki układ porównujący ma pewną ograniczoną wartość wzmocnienia. Jeśli więc „w okolicach" progu przełączania, temperatura będzie się zmieniać bardzo wolno, to napięcie na wyjściu takiego układu porównującego też będzie zmieniać się stopniowo, a nie skokowo. Wszystko byłoby dobrze, gdyby nie wszechobecne zakłócenia i szumy. To one powodują, że na wyjściu takiego układu porównującego „w okolicach" progu przełączania pojawiają się różne „śmieci" – przebiegi zmienne.

Tymczasem do prawidłowego przełączania przekaźnika czy optotriaka, napięcie na wyjściu takiego układu porównującego powinno mieć tylko dwa poziomy (wysoki i niski) i w żadnym wypadku nie powinny tam występować płynne zmiany, czy jakieś przebiegi zmienne.

Żeby wyeliminować takie „śmieci" wystarczy wprowadzić niewielkie dodatnie sprzężenie zwrotne. Da to pewną histerezę przy przełączaniu. Wprowadzenie takiej histerezy to w praktyce dodanie jednego rezystora między wyjściem wzmacniacza operacyjnego, a jego wejściem nieodwracającym.

Wprowadzenie histerezy jest absolutnie konieczne. Bez tego przekaźnik (czy optotriak) nie będzie pewnie przełączał, tylko wystąpią zakłócenia (w postaci drgań i brzęczenia). Natknął się na to jeden z uczestników, który próbował wykonać taki regulator.

I tu maleńka dygresja. Jeden z uczestników tego wydania konkursu (nie zdradzę, który spośród trzynastu) napisał z żalem, że nagrody w Szkole otrzymują tylko ci, którzy przysyłają modele, a „teoretycy" nie mają szans. Tu widzicie przyczynę, dlaczego nie waham się rozdzielić nagrody pomiędzy praktyków. Ci biedni praktycy mają zszarpane nerwy, bo ich układy często nie pracują tak jak trzeba. Niby schemat jest dobry, na papierze wszystko się zgadza, ale przy testach wciąż wyłażą jakieś frustrujące drobiazgi. Taki konstruktor ma poczucie, że niewiele umie, bo wciąż wychodzą jakieś „pluskwy" i ciągle trzeba coś poprawiać.

Takich frustracji ani w najmniejszym stopniu nie przeżywają papierowi teoretycy. „Papierowy" konstruktor zawsze jest dumny i blady, bo ma całą szafę genialnych schematów własnego pomysłu. Nic nie mąci mu dobrego samopoczucia i pewności siebie. Wynalazki (nawet tych zdolnych) teoretyków zawsze znakomicie działają na papierze, ale tylko do momentu, gdy się do nich nie przyczepi ktoś taki jak ja, albo jakiś praktyk spróbuje je zmontować i uruchomić.

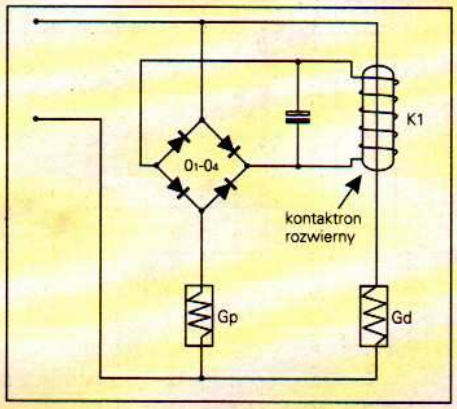
Nie dziwcie się więc, że większość nagród trafia do praktyków.

Na marginesie: kolega Adam S. z północnowschodniej Polski znów przysłał mi jakieś wymyślone przez siebie rewelacje (nie dotyczące tego zadania) – jeszcze raz przypominam, że Redakcja EdW nie jest zainteresowana żadnymi „papierowymi" konstrukcjami. Tylko praktyka, moi drodzy uczyni z was prawdziwych konstruktorów.

Rozwiązania kompleksowe

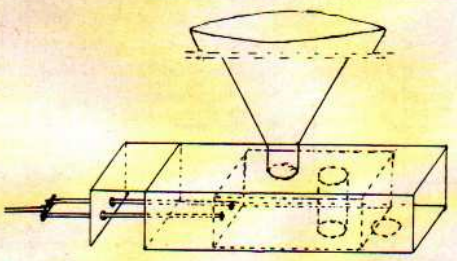
Kilku kolegów spróbowało skonstruować cały system, czyli akwariowy kombajn.

Marian Jarek jak zwykle podał sporo ciekawych pomysłów. Na **rysunku 1** pokazany jest schemat obwodu zabezpieczającego w przypadku przepalenia się grzałki. Układ włączy wtedy grzałkę rezerwową.



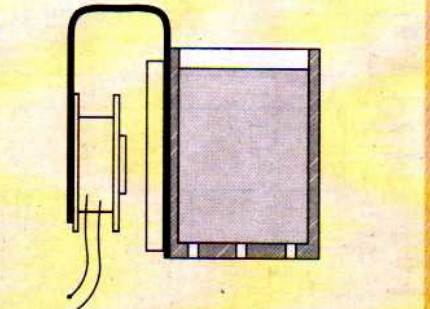
Rys. 1. Sterowanie grzałki rezerwowej wg pomysłu M. Jarka

Marian zaproponował bodaj najbardziej sensowne rozwiązanie podajnika, czy też dozownika suchego pokarmu, pokazane w uproszczeniu na **rysunku 2.**



Rys. 2. Dozownik pokarmu M. Jarka

Inne rozwiązania dozowników pozostawiają sporo do życzenia. Ale muszę tu wspomnieć o pomyśle dozownika z sitkiem u dołu, potrząsanego przez elektromagnes. Przy każdym potrząśnięciu w dozownika wysypuje się trochę suchego pokarmu. Idea podana przez **Piotra Wójtowicza** pokazana jest na **rysunku 3.** W praktyce rozwiązanie to raczej się nie sprawdzi, ze względu na różnorodność i różną granulację suchego pokarmu.



Rys. 3. Dozownik wg Piotra Wójtowicza

Piotr (który jest także pomysłodawcą zadania 19) przysłał też schemat większego systemu, za który należy mu się pochwała i symboliczny upominek.

Również **Krzysztof Winkiel** z Zygmuntowa nadesłał ciekawe opracowanie. Tym razem Krzysztof nie dostanie żadnej nagrody, ale chciałbym go pochwalić za pewne rozwiązania. Układ pokazany jest na **rysunku 4.** Tranzystory oznaczone Tx zastosował tylko po to, by przy zasilaniu rezerwowym z akumulatora niewykorzystane przekaźniki nie pobierały prądu. Brawo! To jest chwyt godny prawdziwego konstruktora.

Krzysztof bez wątpienia rośnie na rzetelnego konstruktora i myślę, że jeszcze wielokrotnie jego nazwisko pojawi się na łamach EdW.

Nie znaczy to, że rozwiązanie jest doskonałe: w przypadku, gdy przekaźniki nie powinny pracować przy rezerwowym zasilaniu z akumulatora, zazwyczaj lepiej jest zastosować tranzystory sterujące MOSFET (np. BS170), bo ich obwód bramki wcale nie pobiera prądu. Przekaźniki trzeba zasilać napięciem ze stabilizatora.

Do Krzysztofa mam jeszcze jedną drobną uwagę: znajdź na swej klawiaturze klawisz Caps Lock i wyciśnij go.

Wspomniany już **Jarosław Kempa** przysłał sensowny układ „kombajnu" zawierający układy ICL7106, LM35, sporo bramek CMOS i cztery kanały wyjściowe z triakami. W układzie na szczególną uwagę zasługuje cyfrowy komparator temperatury wykonany z pomocą bramek EXOR, NOR i przerzutnika RS. Służy on do utrzymywania temperatury w granicach 21...22 C. Pomysł bardzo ciekawy, ale niezbyt praktyczny, bo nie można regulować temperatury.

Układ ma szansę pracować i Jarek otrzyma za swój projekt symboliczny upominek.

Inne rozwiązania

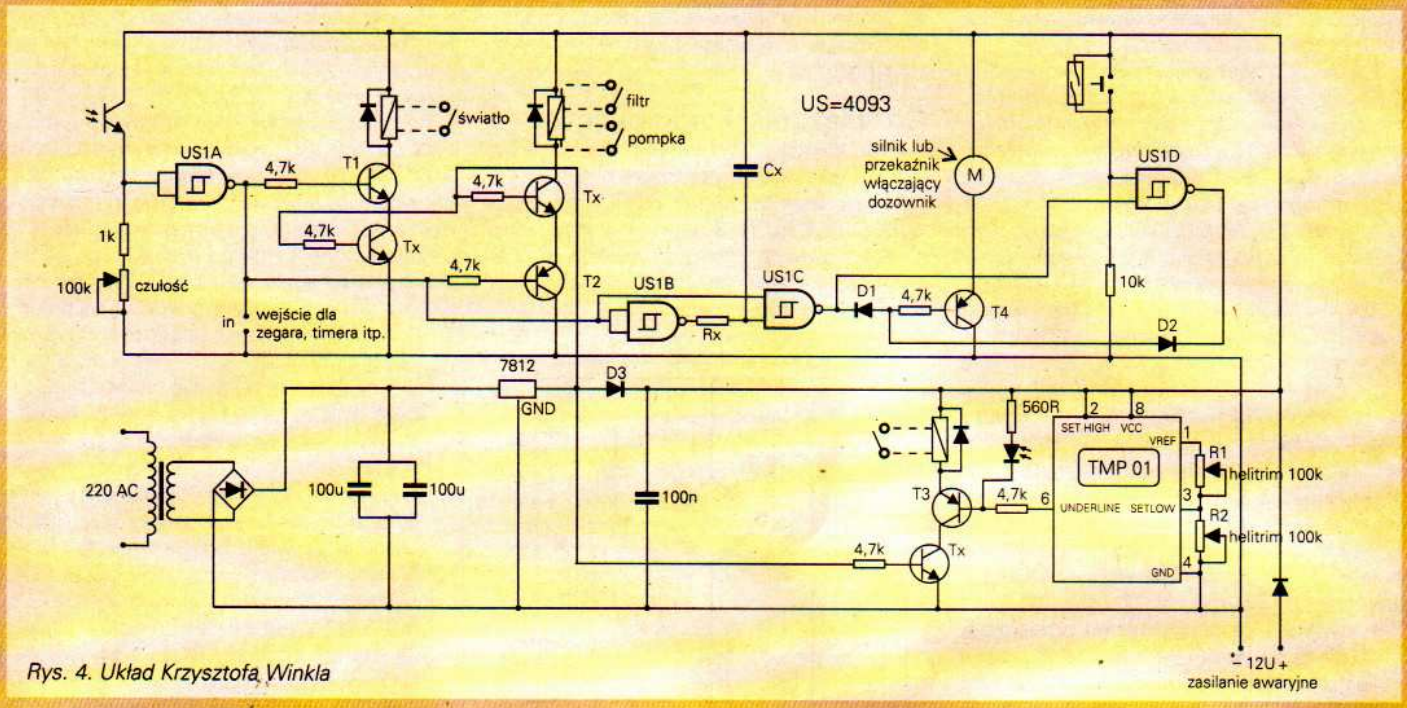
Dwaj koledzy zajęli się nie akwarium, lecz roślinami doniczkowymi.

Jarosław Dziura z Katowic przysłał schemat prostego czujnika wilgoci.

Natomiast **Zbigniew Cipielewski** z Suwałk zaproponował cały zautomatyzowany system automatycznego podlewania kwiatów w doniczkach. Zarówno układ pomiaru wilgotności we wszystkich doniczkach, jak i układ wykonawczy do prostych nie należą. Uważam, że w takim systemie wystarczyłoby sprawdzać wilgotność w jednej doniczce, a ilość potrzebnej wody mogłaby zależeć po prostu od wielkości rośliny i jej szacunkowego zapotrzebowania W rozwiązaniu Zbyszka jedno budzi moją wątpliwość: mianowicie wykorzystanie wyżej umieszczonego zbiornika i prostych elektrozaworów własnej konstrukcji. Jak znam życie, wcześniej czy później (raczej wcześniej) cała woda ze zbiornika znajdzie się na podłodze, a potem u sąsiadów piętro niżej wskutek awarii jednego zaworu.

Rozwiązania praktyczne

Na **fotografi 1** widzicie regulator temperatury, wykonany przez **Mariusza Ciołka** z Kownacisk. Schemat ideowy pokazany jest na **rysunku 5.** Regulator pracuje i nie miałem wątpli-

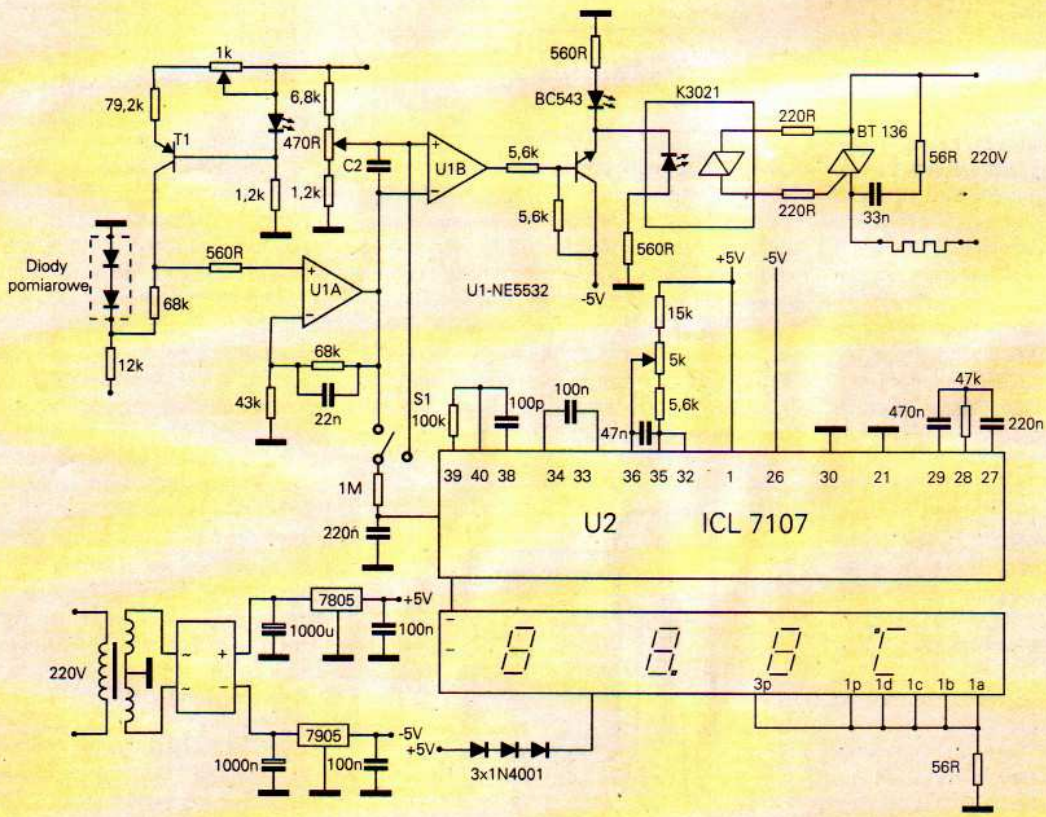


Rys. 4. Układ Krzysztofa Winkla

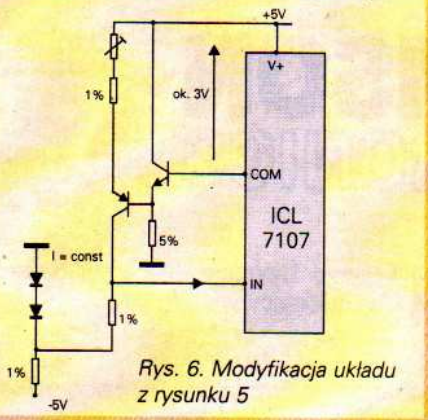
wości, że Mariusz powinien otrzymać nagrodę. Muszę jednak zwrócić uwagę na pewną niedoróbkę. Układ Mariusza nie ma zbyt dobrej stałości termicznej, bo do eliminowania wspomnianego wcześniej przesunięcia (o napięcie przewodzenia dwóch diod pomiarowych) służy spadek napięcia na rezystorze 68kΩ. Spadek ten jest wytwarzany pod wpływem prądu płynącego z układu źródła prądowego z tranzystorem T1. Układ będzie precyzyjnie wskazywał temperaturę pod dwoma warunkami:

– rezystor 68kΩ będzie stabilny
– prąd źródła prądowego będzie niezależny od temperatury.

Wspomniany rezystor musi więc być rezystorem dobrej jakości – w praktyce trzeba zastosować rezystor metalizowany o tolerancji 1% lub lepszej (tolerancja nie jest tu ważna, ale takie właśnie rezystory są stabilne temperaturowo). Drugi warunek częściowo jest spełniony w układzie Mariusza, bo współczynniki temperaturowe diody LED (pracującej jako źródło napięcia odniesienia) i złącza B-E tranzystora T1 w dużym stopniu się kompensują. Osobiście proponowałbym modyfikację obwodu pomiarowego wg **rysunku 6**. Wtedy napięciem odniesienia jest wzorcowe napięcie występujące między plusem zasilania a końcówką COM kostek ICL710X, a zmiany napięć B-E obu tranzystorów znoszą się niemal doskonale. W takim przypadku jedyną przyczyną błędów mogą być niewielkie zmiany napięcia wzorcowego, wynikające ze zmian temperatury kostki ICL7107 wynikające z różnej ilości zapalonych segmentów. Wahania te będą niewielkie, bo Mariusz zadbał o zmniejszenie mocy strat kostki, stosując diody w obwodzie zasi-



Rys. 5. Schemat regulatora Mariusza Ciołka



Rys. 6. Modyfikacja układu z rysunku 5

lania anod wskaźników LED. Innym rozwiązaniem byłoby użycie kostki ICL7106. Problem ten był omawiany swego czasu w dziale „Najsłynniejsze aplikacje".

Drugim uczestnikiem, który zaprezentował praktyczny model jest **Dariusz Mitka** z Leszna. Jest to automat akwariowy do sterowania dwoma akwariami (80l i 20l).

Dariusz pisze, że jego urządzenie zbudowane jest częściowo z układów własnego pomysłu, a częściowo z układów kupionych (także do samodzielnego montażu). Zadaniem automatu jest włączanie i wyłączanie oświetlenia, sterowanie temperaturą, pomiar temperatury, a także ostrzeganie sygnałem dźwiękowym w razie awarii. Darek jest zapalonym akwarystą (może nawet bardziej akwarystą, niż konstruktorem). Podał wiele istotnych uwag, na przykład taką, że różnego rodzaju metalowe czujniki umieszczone w wodzie mogą mieć szkodliwy wpływ na ryby. Wykorzystane układy elektroniczne to różne mutacje komparatora, wykorzystującego dwie bramki NOR połączone w układ Schmitta. Jeden z czujników (poziomu wody) wykorzystuje potencjometr z dźwignią i pływakiem. Przy okazji warto wspomnieć, że Darek na własnej skórze przekonał się o konieczności wprowadzenia do swoich komparatorów choćby niewielkiej histerezy.

Schematów nie podaję, są bardzo proste. Spośród nadesłanych zdjęć, większość niestety jest nieostra, dlatego prezentuję tylko jedno. Nie mam jednak wątpliwości, że Dariusz zasłużył na nagrodę.

Fot. 2. Automat akwariowy D. Mitki

Fot. 1. Regulator M. Ciołka

Podsumowanie

Przy okazji chciałbym odpowiedzieć na pytania jednego z uczestników Szkoły. Pyta on, dlaczego zrezygnowaliśmy z wcześniejszego sposobu nagradzania, w którym zwycięzcy otrzymywali formularze i mogli sami wybrać, jakie artykuły z oferty AVT chcą otrzymać. Przyczyna jest prosta – ten sposób wiązał się z wielkimi utrudnieniami przy wysyłce. Na przykład przy braku w magazynie jednej zamówionej pozycji niemożliwa była realizacja całości. Kilka osób na własnej skórze przekonało się o takich problemach.

Przy okazji: jeśli ktoś z nagrodzonych w poprzednich wydaniach EdW (do numeru 8/97) nie otrzymał wszystkich obiecanych nagród, powinien niezwłocznie skontaktować się z redakcją (proszę o dopisek na kopercie „Reklamacja nagrody").

Druga sprawa to zarzut o nagradzanie tylko tych, którzy nadesłali model lub jego fotografię. Cóż, nagradzani są także „teoretycy", ale jak już wspomniałem nie mam wątpliwości, że nagrody bardziej należą się „praktykom". Tak będzie nadal, bo przecież ma to być szkoła prawdziwych, a nie „papierowych" konstruktorów.

Ten sam Czytelnik zadał wiele pytań na temat płytek drukowanych. Temat płytek był szeroko omawiany w poprzednich numerach EdW, więc powinien nabyć sobie archiwalne numery EdW. Tam jest masa cennych rad.

Być może uwagi wtedy umknęła nam wszystkim tylko jedna sprawa, dla większości z nas oczywista: dziś nikt nie przygotowuje sam miedziowanego laminatu. Laminowaną płytkę, jednostronnie lub dwustronnie pokrytą miedzią (oraz chlorek do wytrawiania) trzeba po prostu kupić. Potem trzeba nanieść ścieżki i wytrawić. Nie ma najmniejszego sensu próba własnoręcznego naklejenia cieniuteńkiej warstwy miedzi (35µm) na laminat!

Wracając do zadania nr 19, z przyjemnością zawiadamiam, że głównymi nagrodami z zadania 19 są zestawy atrakcyjnych podzespołów – otrzymają je **Mariusz Ciołek** i **Dariusz Mitka**. Natomiast **Jarosław Kempa** i **Piotr Wójtowicz** otrzymają upominki – drobne kity AVT.

Przypominam o przedłużeniu terminu nadsyłania rozwiązań bieżącego zadania do 1,5 miesiąca.

Pozdrawiam wszystkich uczestników i sympatyków Szkoły.

Wasz Instruktor
Piotr Górecki

NAJTAŃSZE Z NIEZAWODNYCH PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

OFERUJE:

P.P.U.H.
ul. 3 Maja 6
41-300 Dąbrowa Górnicza

MIKROTRON

tel. (32)262-30-04 fax. (32)262-30-04 tel. (22)668-72-42
090 312-888 (32)262-44-59
(32) 597-031 (32)597-031 tel./fax (22)668-68-05

Firma prowadzi sprzedaż wysyłkową części elektronicznych (kolej, poczta, servisco itp.) a także sprzedaż detaliczną.

OFERUJEMY:
- podzespoły elektroniczne, akcesoria komputerowe, telefony
- narzędzia dla elektroników, stacje lutownicze
- odbiorniki radiowe, zestawy do samodzielnego montażu
- układy serwisowe, gry telewizyjne
- hurtowo i detalicznie baterie
- słuchawki bezprzewodowe "Philipsa" za 99,00 zł

Firma "Mikrotron" specjalizuje się w kompleksowych dostawach części dla odbiorców indywidualnych, firm elektronicznych, serwisów i sklepów elektronicznych.

Zamówienia przyjmujemy faksem, telefonicznie, listownie lub osobiście w sklepach Mikrotronu

MŁODY ELEKTRONIKU - PRACUJEMY DLA CIEBIE !

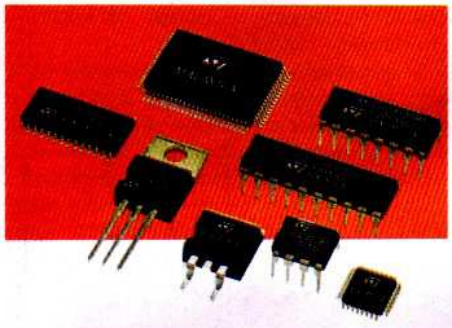
ODWIEDŹ NASZE SKLEPY
- Dąbrowa Górnicza ul. 3Maja 4
- Będzin ul. Modrzejewska 82
- Sosnowiec ul. Modrzejowska 22
- Katowice ul. Słowackiego 21 - tel./fax (32)253-77-79
- Warszawa ul. Wolumen Paw.65
- Warszawa ul. Baley'a 2 (22)668-68-05; 668-72-42
- Gliwice ul. Lipowa 46 - tel./fax (32) 279-29-22

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

Niewątpliwie często spotykasz się z nazwą firmy Thomson. Zapewne znasz sprzęt powszechnego użytku takiej marki. Wiesz, że Thomson produkuje też szeroką gamę półprzewodników. Być może jesteś przekonany, że jest to jakaś duża firma francuska.

Niewiele osób wie dokładnie, co kryje się pod nazwą Thomson.

Tymczasem sprawa jest ciekawa, bo w grę wchodzi tu nie tylko produkcja sprzętu powszechnego użytku oraz podzespołów elektronicznych. Dziś Thomson to nie jedna firma. Słowo to można obecnie znaleźć w nazwach wielu niezależnych firm, a nawet korporacji. Wszystkie te firmy są spółkami akcyjnymi, w których znaczne udziały ma między innymi (ale nie tylko) kapitał francuski.



Niektóre produkty zakładu w Malezji

Produkcją sprzętu powszechnego użytku zajmuje się obecnie koncern znany jako Thomson Multimedia (wcześniej, w latach 1988–95 znany jako Thomson Consumer Electronics) – to on produkuje odbiorniki telewizyjne, magnetowidy, kamery, odbiorniki satelitarne i zestawy elektroakustyczne marki THOMSON, znane także z naszych sklepów.

Istnieje Thomson–CSF Passive Components (dawniej Thomson–LCC), który zajmuje się produkcją elementów biernych, w szczególności kondensatorów.

Artykuł dotyczy jednak nie tej firmy produkującej sprzęt powszechnego użytku, czy podzespoły bierne, tylko korporacji **SGS–Thomson Microelectronics**, producenta podzespołów półprzewodnikowych. (Na życzenie Czytelników EdW nasza redakcja może przedstawić bliżej także firmę Thomson Multimedia i jej krajowe przedstawicielstwo Thomson Consumer Electronics Poland, obecne od 1991 na krajowym rynku.)

Historia

Na górze strony pokazano logo firmy SGS–Thomson, zawierające stylizowane białe litery ST na niebieskim tle. Na giełdzie nowojorskiej firma jest znana pod skrótem STM.

Dla praktykujących elektroników historia dzisiejszej firmy SGS–Thomson Microelectronics to spory kawał historii elektroniki. Tym razem sprawa wygląda zupełnie inaczej, niż w przypadku firm wcześniej prezentowanych w EdW. Opisywane poprzednio firmy Sony, Motorola, Siemens wzięły początek od jednego lub kilku założycieli. Inaczej było z SGS–Thomson.

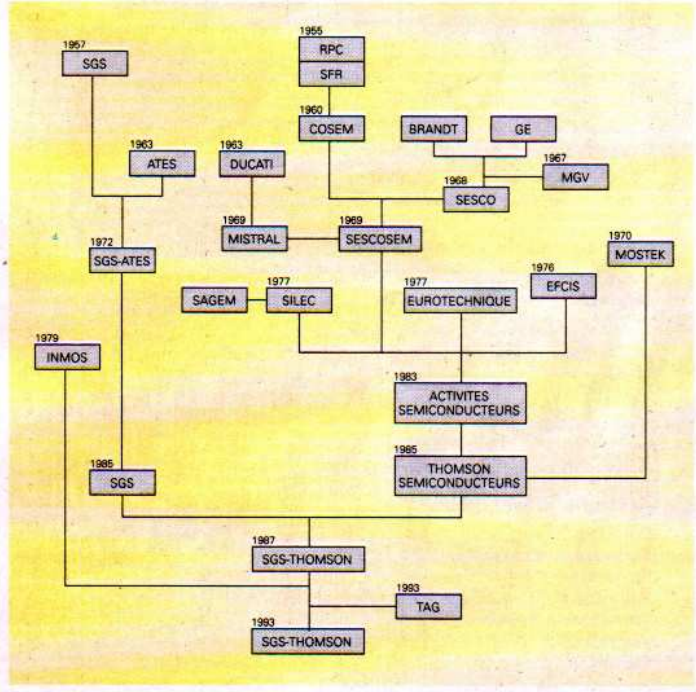
Przy omawianiu historii nieco starsi wiekiem elektronicy, być może z łezką w oku, spotkają znane sprzed lat nazwy firm, których wyroby kiedyś stosowali, a które to firmy jakby znikły z rynku. Okazuje się, że wcale nie zniknęły, tylko weszły w skład giganta, znanego dzisiaj jako SGS–Thomson.

Takim sentymentalnym wspominkom dobrze posłuży wykres zamieszczony obok.

Co na nim widzimy? Gałęziaste drzewo, którego początki miały miejsce gdzieś w latach pięćdziesiątych, czyli tuż po wynalezieniu tranzystora (co miało miejsce pod koniec lat czterdziestych). Gdzie szukać tych początków?

Większość zagadniętych na ten temat powie, że przecież Thomson to firma francuska, i tam należałoby zapewne szukać początków. Coś w tym jest, bo Thomson CSF to rzeczywiście francuska grupa kapitałowa, ale należałoby sprawę trochę uściślić.

Dziś SGS–Thomson Microelectronics to firma znana z produkcji szerokiej gamy półprzewodników, począwszy od pojedynczych tranzystorów, a skończywszy na najnowocześniejszych układach scalonych, zawierających miliony tranzystorów



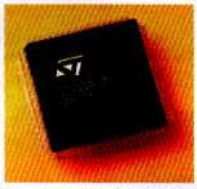
Największy zakład produkcyjny koncernu – Muar, Malezja (3700 zatrudnionych)

w jednej kostce. Ale początki historii półprzewodników to wcale nie Francja, nawet nie Europa, lecz Stany Zjednoczone. W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych europejskie firmy produkujące półprzewodniki siłą rzeczy musiały opierać się na licencjach i technologiach zza oceanu. Tak było też z firmą SGS, która gdzieś w latach sześćdziesiątych zaczęła produkować tranzystory na licencji amerykańskiego Fairchilda (czytaj: ferczajlda), a której udziałowcami byli Olivetti i Telettra. Wszystko pięknie, ale SGS nie był firmą francuską, a włoską!

Natomiast francuski był niewątpliwie Sescosem. Jak widać z drzewa genealogicznego, Sescosem nie urodził się od razu, tylko powstał dość późno, bo w 1969 z firm Sesco i Cosem, i po drodze wchłonął firmę Ducati, przemianowaną zresztą w biegu na Mistral. Po drodze następowały zmiany udziałowców (akcje zmieniały właścicieli), a także zmiana nazwy, i oto od roku 1985 mieliśmy do czynienia z dużą firmą Thomson Semiconductor. Tylko w tym momencie można było mówić, że jest to „czysty francuski" Thomson, bo 100% udziałów miała francuska grupa kapitałowa.

Koniec lat siedemdziesiątych oraz pierwsze lata osiemdziesiąte był bardzo burzliwym okresem w historii elektroniki. Boom komputerowy związany z wprowadzeniem PC-ta, i idące z tym zmiany zapotrzebowania, a także zdecydowane wejście na rynek tanich producentów japońskich, oznaczały dla niektórych dotychczasowych, znaczących producentów półprzewodników wielkie kłopoty, a niekiedy nawet plajtę firmy. Coś takiego stało się udziałem znanej amerykańskiej firmy Mostek, założonej w 1970 roku (z udziałem firmy Sprague Electric) przez kilku inżynierów, którzy odeszli z Texas Instruments. Mostek zasłynął na początku lat siedemdziesiątych swoimi pamięciami o imponujących wówczas pojemnościach 256 bitów, 1024 bitów, 4 kilobitów, czy później 16 kilobitów (kostka 4116 stała się przemysłowym standardem). Mostek pozostanie również w pamięci ze względu na udział w opracowaniu rewelacyjnego w swoim czasie kalkulatora inżynierskiego HP-35 (wraz z Hewlett-Packard). Okres doskonałej prosperity tej firmy raptownie skończył się w roku 1984. Nowe, znacznie pojemniejsze i nieporównanie tańsze pamięci japońskie doprowadziły Mostek do bankructwa. Tak oto firma, która w 1984 zatrudniała na całym świecie prawie 10000 pracowników i miała sprzedaż na poziomie pół miliarda dolarów, upadła w przeciągu niecałego roku. I oto pod koniec roku 1985 Thomson Semiconductors wykupił

Tranzystor mocy wysokiej częstotliwości


Pierwszy na świecie dekoder MPEG-2 (STi3520A)

Fabryka w Crolles

Wnętrze zakładu produkcyjnego półprzewodników

większość aktywów bankruta, w tym nazwę, patenty i technologie. Upadłość nie oznaczała, że Mostek nie miał istotnych osiągnięć w dziedzinie produkcji układów scalonych – wprost przeciwnie, przez zakup aktywów Mostka Thomson wzmocnił swą pozycję na rynku producentów półprzewodników.

Ale w drugiej połowie lat osiemdziesiątych walka firm o miejsce na rynku półprzewodników wcale się nie skończyła. Dlatego w 1984 dwaj znaczący producenci – francuski Thomson Semiconductor (17 miejsce na liście światowych producentów) i włoski SGS (20 miejsce na liście) postanowiły się połączyć w SGS-Thomson. W międzyczasie SGS zdążył już wchłonąć firmę ATES (wielu Czytelników pamięta nazwę SGS-ATES).

Połączone siły, technologie, możliwości badawcze i inwestycyjne SGS-a i Thomsona miały zaowocować umocnieniem pozycji na rynku.

Ryzyko niepowodzenia takiego aliansu było znaczne, ponieważ w odróżnieniu od wcześniejszych tego typu połączeń (np. AMD/MMI czy National/Fairchild), które obejmowały firmy z tego samego kraju, tu w grę wchodziły dwie duże korporacje, z których każda miała inny styl prowadzenia biznesu, inny sposób zarządzania i innych udziałowców, którzy przecież też mieli coś do powiedzenia w przyszłej firmie. Część obszarów działalności obu firm pokrywała się, i trzeba było wszystko to uporządkować. Dlatego pierwsze lata po połączeniu upłynęły przede wszystkim na restrukturyzacji i uporządkowaniu nowej, ponadnarodowej korporacji.

Z drugiej strony takie połączenie rokowało nadzieję na stworzenie pierwszej, europejskiej, ponadnarodowej korporacji, która swą działalnością obejmowałaby nie tylko Europę, ale i Amerykę (a to dzięki wcześniejszemu przejęciu przez Thomsona firmy Mostek, dobrze znanej w Ameryce) oraz nowy wielki rynek – Azję, gdzie SGS już wcześniej był dość dobrze znany i posiadał zakłady produkcyjne (Singapur, Malezja).

Ogólnie biorąc, zarówno SGS, jak i Thomson wcześniej zapewniły sobie mocną pozycję w odmiennych obszarach rynku podzespołów. Połączenie sił dawało też nadzieję na jeszcze szersze wejście na rynek, dzięki znacznemu rozszerzeniu oferty. Pozycję tę umocniło dodatkowo wchłonięcie (1989) firmy Inmos, mającej siedzibę w Wielkiej Brytanii, a zajmującej się od 1978 roku szybkimi pamięciami oraz różnymi układami komputerowymi. Z kolei w 1993 roku zakupiono firmę Tag z zakładem produkcyjnym w Szwajcarii.

W latach dziewięćdziesiątych podjęto także współpracę z innymi czołowymi producentami w ramach konkretnych projektów o strategicznym znaczeniu.

Parada gigantów

Tym sposobem SGS–Thomson zapewnił sobie miejsce w ścisłej czołówce producentów półprzewodników, a jego oferta handlowa jest dziś zadziwiająco szeroka. Jednocześnie wszystkie te zmiany wiązały się ze zmianami akcjonariuszy, czyli w sumie właścicieli koncernu. Dziś firmy francuskie mają tylko około 1/3 udziałów, przy czym, co ciekawe, nie ma już wśród nich samego Thomsona! Dokładnie tyle samo ma strona włoska, a reszta należy do akcjonariuszy publicznych. Należy więc mówić nie tyle o koncernie francuskim czy włoskim, lecz o międzynarodowej korporacji.

W każdym razie dziewięć centrów badawczo–rozwojowych, 31 ośrodków zajmujących się aplikacjami i projektami, a do tego 17 głównych zakładów produkcyjnych w Europie, Stanach Zjednoczonych i na Dalekim Wschodzie zatrudnia 26000 pracowników

Kwatera główna korporacji SGS–Thomson Microelectronics ulokowana jest w Saint Genis we Francji, tuż obok Genewy, gdzie umieszczono też główną kwaterę korporacji na Europę. W USA kwatera główna znajduje się w Carrollton (Dallas, Texas), główna kwatera regionu Azji i Pacyfiku ulokowana jest w Singapurze, natomiast Japonia obsługiwana jest przez biuro w Tokio.

W 1996 roku przychody netto firmy wyniosły ponad 4 miliardy dolarów, a zysk netto 625;5 miliona dolarów.

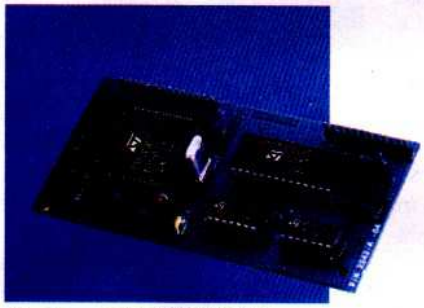
SGS–Thomson jest dziesiątym na świecie dostawcą elementów półprzewodnikowych i jak pokazuje zamieszczona tabelka, prawie trzy procent produkowanych na świecie półprzewodników pochodzi z zakładów tego koncernu. W produkcji niektórych podzespołów zajmuje pierwsze miejsce na świecie – dotyczy to na przykład monolitycznych układów analogowych, układów ASIC (mixed signal), dekoderów MPEG, EPROM–ów i EEPROM–ów oraz specjalizowanych układów dla motoryzacji. Także w dziedzinie układów scalonych do elektronicznych kart identyfikacyjnych, takich jak np. stosowane w telefonach komórkowych SIM–y, karty bankowe, telefoniczne, pay–TV, itp. firma plasuje się na pierwszym miejscu.

Zapewne niewielu Czytelników wie, że konkurujące z Pentium mikroprocesory 6X86P166+ powstają w fabrykach SGS–Thomson, choć tylko część z nich sprzedawana jest pod własnym znakiem firmowym ST (większość jest produkowana dla Cyrixa). Tak więc również w świecie PC–tów firma ma wiele do powiedzenia i to nie tylko jako dostawca podzespołów dla wytwórców monitorów i twardych dysków, ale też jako twórca i producent wysokiej jakości komputerowych systemów multimedialnych, zintegrowanych do jednego „chipu", którego koszt nie przekracza 40 dolarów oraz jako współtwórca procesora multimedialnego MPACT oraz akceleratora multimedialnego RIVA 128. Obecnie firma ma w ofercie ponad 3000 głównych typów podzespołów i dostarcza je dla ponad 1500 znaczących producentów finalnych wyrobów elektronicznych.

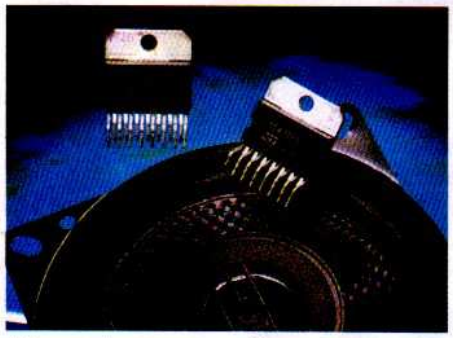
Tu na marginesie uwaga: wydawany przez SGS–Thomson CD–ROM (Data on Disc) z danymi katalogowymi produkowanych podzespołów zawiera informacje umieszczone wcześniej w dziesiątkach opasłych katalogów (około 17 kilogramów papieru) i tym samym jest bezcennym i niewyczerpanym źródłem informacji katalogowych dla praktykujących elektroników – redakcja EdW otrzyma pewną liczbę takich dysków dla swoich wyróżniających się Czytelników.

Udział w światowym rynku czołowych producentów półprzewodników (wg Dataquest):

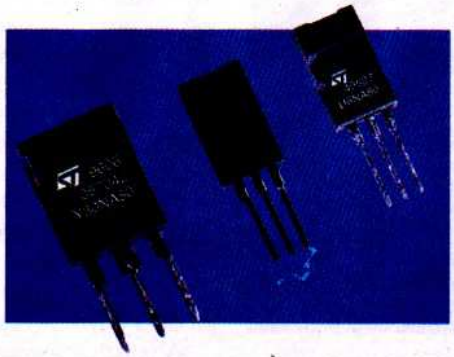
miejsce	firma	sprzedaż w 1995 (mld $)	sprzedaż w 1996 (mld $)	zmiana %	udział w rynku (w 1996) %
1	Intel	13,172	17,781	+35	12,7
2	NEC	11,184	10,303	–7,9	7,3
3	Motorola	8,722	8,067	–7,4	5,8
4	Toshiba	10,002	8,029	–19,7	5,7
5	Hitachi	8,998	7,953	–11,6	5,7
6	Texas Instruments	7,831	7,064	–9,8	5,0
7	Samsung	8,332	6,464	–22,4	4,6
8	Fujitsu	5,383	4,292	–20,3	3,1
9	Philips	3,854	4,179	+8,4	3,0
10	**SGS–Thomson**	**3,398**	**4,112**	**+21**	**2,9**
11	Mitsubishi	5,076	3,913	–22,9	2,8
12	Siemens	3,063	3,029	–1,1	2,2
13	Matsushita	3,474	3,003	–13,6	2,1
14	IBM	3,522	2,740	–22,2	2,0
15	National Semiconductor	2,400	2,380	–0,8	1,7



System FUZZYSTUDIO



Wzmacniacz mocy audio



Dyskretne podzespoły dużej mocy

Ostatnie lata były dla firmy dobrymi latami, pomimo że na światowym rynku podzespołów elektronicznych dało się zauważyć szereg niekorzystnych trendów, w tym ogólny spadek sprzedaży. Wyniki finansowe pokazują, że SGS–Thomson nieźle radzi sobie w tych trudnych czasach, a przyjęta strategia rozwoju sprawdza się w praktyce. Dowodem międzynarodowego uznania dla osiągnięć firmy jest m.in. przyznana we wrześniu br. europejska nagroda jakości EQA1997.

Warto podkreślić, że swoje sukcesy koncern łączy ze szczególną troską o sprawy ochrony środowiska naturalnego. Fabryki SGS–Thomson spełniają pod tym względem najostrzejsze wymagania.

W Polsce od niedawna (1996) istnieje biuro techniczne SGS–Thomson Microelectronics. Jest ono ukierunkowane na promocję produktów firmy na polskim rynku oraz obsługę działających w Polsce producentów sprzętu audiowizualnego, telekomunikacyjnego, jak również innych sektorów rynku elektronicznego. Wszystkie większe i mniejsze firmy produkcyjne znajdą tu pełną informację na temat elementów półprzewodnikowych, produkowanych przez wszystkie fabryki koncernu SGS–Thomson.

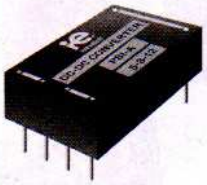
(red)

intron elektronik

Renomowany producent przemysłowych drukarek INK-JET oferuje wysokiej klasy elementy automatyki:

miniaturowe przetwornice DC/DC do bezpośredniego montażu na płytce

do zastosowań w obwodach zasilania układów cyfrowych i analogowych



- napięcie wyjściowe pojedyńcze lub podwójne
- galwaniczna separacja wejście - wyjście
- galwaniczna separacja wyjść
- współpraca przetwornic szeregowa lub równoległa
- odporne na zwarcie

aktywny detektor podczerwieni

do zastosowań w układach automatyki i zabezpieczeń

- małe wymiary budowy (M18x1)
- duża odporność na zakłócenia
- wbudowany wskaźnik zadziałania
- wyjście odporne na zwarcie
- wykonania PNP, NPN

INTRON ELEKTRONIK
Przedsiębiorstwo Zagraniczne

ul. Tamogajska 11/13
50-512 Wrocław
tel.(071) 67 04 11
fax (071) 73 32 69

TATAREK®

50-559 Wrocław, ul. Świeradowska 75, tel. 0-71 672 167, 731 488, fax 731 458
e-mail: tatarek@opnt.optimus.wroc.pl

ZASILACZE napięcia zmiennego AC/AC

ACN 10.5V/600mA

Zastosowanie:
Do zasilania urządzeń powszechnego użytku o max poborze prądu 600mA

Dane techniczne:

Napięcie wejściowe:	~220 VAC / 50Hz
Napięcie wyjściowe przy Iobc = 0	~12.6 VAC
Napięcie wyjściowe przy Iobc=600mA	~10.5 VAC
Temperatura pracy:	0...40°C
Waga:	360g

Najpopularniejsze opcje:
Wtyki kątowe: A - 2,5mm D - 2,50×5,50mm

Możliwości zamawiania dowolnych wtyków - EdW 3/97 str. 70.

Przy zamówieniach hurtowych - rabaty.
Również wysyłkowa sprzedaż detaliczna.

North ELECTRONIC

BEZPOŚREDNI IMPORTER

KÖNIG ELECTRONIC
TV·AUDIO·VIDEO·SERVICE·COMPONENTS

75-339 **KOSZALIN**, ul. Wąwozowa 7A, tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W

CZĘŚCI ZAMIENNE

- **PILOTY • TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE**
- **CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW**
- **PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW**
- **UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY**
- **AKUMULATORY DO KAMER WIDEO**
- **NARZĘDZIA I MIERNIKI**

NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.

OD 6 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZOŁOWYM NIEMIECKIM DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KÖNIG ELECTRONIC, A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.

ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW I SKLEPÓW RTV.
ZNANI JESTEŚMY Z REALIZACJI NIETYPOWYCH ZAMÓWIEŃ.
A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYMI DOSTAWCAMI MOŻEMY ZAOFEROWAĆ W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

ATRAKCYJNE FORMY WSPÓŁPRACY DLA SKLEPÓW I ODBIORCÓW HURTOWYCH

K. Sawicki electronics

01-909 Warszawa ul. Sokratesa 7
tel. (0-22) 35-93-50, 35-90-71 w.121
fax: (0-22) 633-55-76

NOWY ADRES!

µP**

Z80	- 2.00
Z80A	- 2.20
Z80B	- 2.50
8031	- 2.50
80C31	- 3.30
8251	- 1.20
8253	- 1.80
8255	- 1.90
8279	- 2.50
8748	- 5.95
8749	- 9.50
8751	- 12.50
87C51	- 15.50
89C51	- 17.00

EPROMy**

2716	- 0.60
2732	- 0.70
2764	- 0.95
27128	- 0.95
27256	- 1.40
27512	- 2.95
27C64	- 1.80
27C128	- 1.90
27C256	- 2.10
27C512	- 3.40
27C010	- 3.70
27C020	- 6.70
27C040	- 11.00

DRAM I SIM*

4x256(DIP)	- 1.40
4x256(SOJ)	- 0.95
4x256(ZIP)	- 1.50
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx1(ZIP)	- 0.75
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx4(SOJ)	- 6.50
VR42426(ZIGZAC)	- 9.00
4Mx1(SOJ)	- 7.00
4Mx9	- 65.00
1Mx9-7	- 18.00
4Mx9-7	- 85.00
PS4MB (32chip)	- 35.00
PS8MB	- 95.00

* ceny ruchome
**elementy nie obrobione (obróbka +10%)

SRAM**

6116	- 1.10
2016	- 0.70
6264	- 1.85
SMD6264	- 1.45
62256	- 1.90
628128	- 9.50

PRZEKAŹNIKI

PK12M
PK5M
PK24M
powyżej 10.000 sztuk
cena za 1 szt. 1.4

1.80

Podano ceny netto (+22%VAT)

Nowe zestawy komputerowe

Zesta *486DX 50/4MB HDD 210/[illegible] AS/SVGA 1MB* – cena 695 zł

Zesta *75MHz 210/FDD/SVGA 1MB/[illegible] Obudowa [illegible] HDD [illegible]0 – 1015 zł)*

Monitor *20" Hewlett Packard* – 1450 zł

Obudowa *Mini Tower Highscreen (green)* – 75 zł

Monitor *High Screen 1564 cyfrowy OSD* – 850 zł

Oferta specjalna: HURT/DETAL

MB 486VLB - 90/110	grafika PCI 1MB (2MB) - 55/70
MB 486PCI - 110/130	FDD 1.44 - 47/55
MB Intel P-100 - 120/140	Zasilacz 200W - 40/45
MB SIS P-166 - 160/180	Obudowa DeskTop - 55/65

Alfanumeryczne wyświetlacze LCD

część II

Inteligentne wyświetlacze alfanumeryczne LCD są elementem coraz częściej spotykanym w sprzęcie powszechnego użytku: od urządzeń gospodarstwa domowego, poprzez systemy alarmowe, na medycznym sprzęcie profesjonalnym skończywszy. Dla wielu elektroników amatorów, chcących wykorzystać te efektowne elementy we własnych konstrukcjach są one często tylko marzeniem. W wielu przypadkach powodem takiego stanu rzeczy nie jest bynajmniej ich cena, lecz brak wiedzy o praktycznych sposobach na zmuszenie tego elementu do wyświetlania „tego co akurat w danej chwili chcemy..."
W niniejszym artykule autor w przystępny sposób stara się zapoznać Czytelników z tymi elementami budzącymi często podziw i westchnienie niejednego początkującego konstruktora.

Jak wspomniałem wcześniej wszystko to i dużo więcej można uzyskać przy pomocy 11 linii sterujących. Zanim jednak zapoznasz się szczegółowo ze znaczeniem poszczególnych sygnałów, przyjrzyj się „maksymalnym" możliwościom modułu opartego o wspomniany standard oparty o sterownik HD44780.

Nazwy angielskie podaję nie bez powodu, bowiem będziemy się nimi czasami dla wygody posługiwać podczas omawiania poszczególnych funkcji oferowanych przez wyświetlacz.

Jak sterować modułem

Przypatrzmy się teraz dokładniej wspominanym wcześniej w artykule sygnałom sterującym. Zanim omówię ich znaczenie powinieneś wiedzieć że układ sterowany jest napięciami TTL, poziomy logiczne sygnałów niskiego i wysokiego wynoszą odpowiednio: 0...0,8V oraz 2,4...5V, czyli odpowiadają w przybliżeniu poziomom w typowych układach CMOS przy zasilaniu napięciem +5V.

Oto skrótowe znaczenie poszczególnych sygnałów sterujących modułem:

- **D0...D7**: osiem sygnałów przekazywania danych pomiędzy modułem LCD a światem zewnętrznym, czyli np. zewnętrznym układem sterującym. Fachowo sygnały te nazywa się „szyną danych". Informacja może być przekazywana w obie strony, tak w stronę wyświetlacza LCD, kiedy to np. układ zewnętrzny chce wyświetlić jakiś znak, lub w drugą stronę. Ten przypadek wymaga dłuższego wyjaśnienia dlatego omówię go w dalszej części artykułu; Numeracja poszczególnych linii jest zgodna oczywiście ze standardem, czyli najmłodszy bit informacji to D0, najstarszy – D7.
- Sygnał **R/W**: podanie niskiego poziomu na to wejście powoduje ustawienie modułu LCD w trybie odbioru informacji z układu sterującego (poprzez linie D0...D7), tryb ten nazywa się „trybem zapisu" – ang. „Write". Stan wysoki na tym wejściu ustawia moduł w tryb wysłania informacji do zewnętrznego urządzenia sterującego jego pracą. Dzięki temu ustalany jest kierunek komunikacji z wyświetlaczem LCD.
- Sygnał **RS**: podanie stanu wysokiego na to wejście, przez zewnętrzny układ sterujący, informuje moduł LCD o chęci przesłania danej do wyświetlenia (a ściślej do umieszczenia znaku w pamięci DD RAM wyświetlacza), lub odczyt tej pamięci z modułu do układu sterującego celem np. weryfikacji zapisanego wcześniej tekstu. Stan niski zaś informuje moduł o tym że układ sterujący chce przesłać instrukcję, dzięki której możliwe jest wywoływanie wcześniej wspomnianych funkcji dodatkowych modułu takich jak: czyszczenie wyświetlacza, ustawianie kursora, itp. Tak dzieje się jeżeli przy tym sygnał R/W=0, czyli żądamy zapisu instrukcji do modułu. W przypadku gdy RS=0, i RW=1 możliwe jest sprawdzenie „stanu zajętości" modułu, poprzez odczyt stanu na linii D7. Jeżeli po tym sygnał D7 ma poziom wysoki, znaczy to że moduł wykonuje wewnętrzną operację i nie jest gotowy do odebrania kolejnej instrukcji z układu sterującego. W przypadku gdy przy odczycie linia D7 jest w stanie niskim oznacza to że moduł może odebrać kolejne polecenie od użytkownika. Znaczenie tego typu operacji wyjaśnię za chwilę.
- Sygnał **E** (ang. „enable" - zezwolenie): podanie dodatniego impulsu na to wejście powoduje odebranie przez znajdujący się w module mikrosterownik HD44780, informacji z linii D0...D7 oraz RS i RW. W przypadku gdy sygnał RW=1 (odczyt informacji z wyświetlacza LCD) podczas trwania tego impulsu na liniach D0...D7 pojawia się żądana informacja, dzięki czemu może być odczytana przez zewnętrzny układ sterujący. Zapis danej do wyświetlenia lub instrukcji (RW=0) następuje przy opadającym zboczu sygnału E.

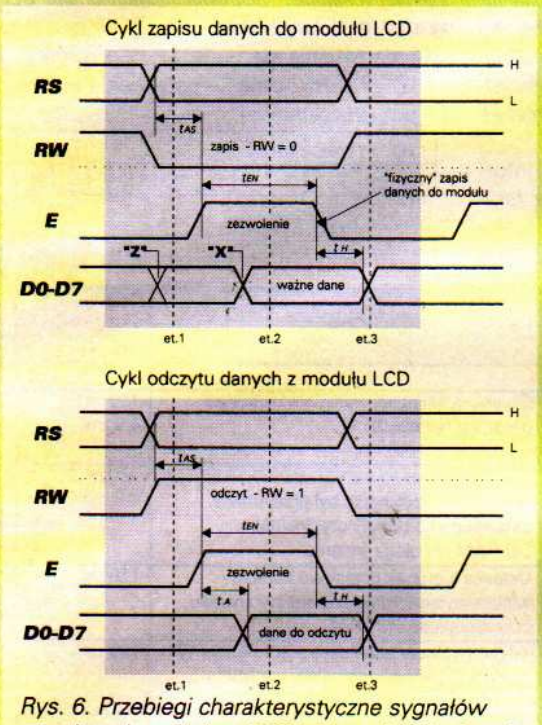
Zbierzmy razem przytoczone tu informacje na temat sygnałów sterujących w **tabeli 1**.

Dane techniczne :

a) wielkość bufora znaków (DD RAM): 80 znaków (80 bajtów)
b) możliwość sterowania (czyli podawania kodów znaków) za pomocą interfejsu 8 lub 4-bitowego (czyli za pomocą 8 lub tylko 4 linii)
c) zawartość generatora znaków CG ROM:
   znaki 5 x 7 punktów: 160 znaków
   znaki 5 x 10 punktów: 32 znaki
d) możliwość odczytu wpisanych wcześniej znaków do DD RAM oraz CG RAM
e) szeroka gama instrukcji pomocniczych:
   - czyszczenie wyświetlacza, (ang. „Clear Display")
   - ustawienie kursora w pozycji początkowej (DD RAM = 0) (ang. „Cursor Home")
   - włączenie / wyłączenie wyświetlacza (chodzi o samo pole odczytowe) (ang. Display ON/OFF")
   - włączeni lub wyłączeni kursora (ang. „Cursor ON/OFF")
   - możliwość zdefiniowania znaku lub kursora „migającego" (ang. „Cursor Blink")
   - przesunięcie kursora: w lewo lub w prawo (ang. „Cursor Shift")
   - przesunięcie całego tekstu: w lewo lub w prawo (ang. „Display Shift")
f) wbudowany układ automatycznego resetowania modułu po włączeniu napięcia zasilającego (ang. „Internal reset circuit").

W zależności od kombinacji sygnałów RS i RW możliwe są przedstawione w niej operacje. Pamiętajmy przy tym że sygnał E jest tylko „zezwoleniem" dla modułu na odczyty stanów tych wyjść i podjęcie odpowiedniej operacji zgodnej z tabelą 1.

Jak zatem fizycznie sterować sygnałami RS, RW i E tak aby informacje podane na szynę D0...D7 zostały prawidłowo zaakceptowane przez moduł. Na **rysunku 6** przedstawiono przybliżone zależności czasowe przy generacji tych sygnałów, tak przy operacji odczytu informacji z modułu LCD jak przy zapisie.



Rys. 6. Przebiegi charakterystyczne sygnałów sterujących modułem LCD przy zapisie i odczycie

Wyjaśnijmy sobie dokładniej to co pokazano na rysunku. Aby uprościć analizę zaznaczyłem trzy hipotetyczne „etapy", oznaczone jako et.1, et.2 i et.3. Odpowiadają one trzem operacjom, jakie powinien przewidzieć konstruktor układu, w którym wykorzystywany jest moduł LCD. Rozpocznijmy od zapisu instrukcji lub danej, wykres zapisu odnosi się do obu tych przypadków, z tą różnicą że sygnał RS przyjmuje raz wartość „0", raz „1", zgodnie z tabelą 1.

et.1 : na początku należy ustawić odpowiedni poziom na linii RS, a na linii RW powinno być ustawiony oczywiście "0", bo dokonujemy operacji zapisu do modułu. Należy także podać na linie D0...D7 kod danej (gdy RS=0) lub instrukcji (gdy RS=1) zgodnie z tabelą 2. Linia E powinna w tym czasie pozostawać w stanie „0". Najlepiej jest to wykonać w momencie oznaczonym na wykresie jako „Z", czyli przy okazji ustawiania sygnałów RS i RW. W katalogach producenta modułów Hitachi ustalenie się szyny danych D0...D7 może być opóźnione i nastąpić dopiero w momencie kiedy sygnał E ma już poziom wysoki (punkt „X"), jednak ja radzę zrobić to wcześniej zgodnie z rysunkiem.

et.2 : następnie należy podać impuls o czasie trwania minimum t_{EN}, podczas opadającego zbocza tego impulsu dane z szyny D0...D7 zostają „fizycznie" odebrane przez moduł LCD. Po tym zboczu, które kończy cykl właściwego zapisu do modułu, powinno się odczekać czas t_H, podtrzymując dane na liniach D0...D7.

et3. : sygnał E przyjmuje ponownie stan „0", mija czas podtrzymania. Stan lini RS, RW oraz szyny danych jest wtedy nieistotny. Zapis został zakończony. Moduł wykonuje teraz wewnętrzną operację przez czas zależny od rodzaju wpisanej instrukcji lub danej, a jego wartości podane są w tabeli 2. Następny cykl zapisu (odczytu) może się rozpocząć po odczekaniu tego czasu, lub sprawdzeniu stanu „flagi zajętości" poprzez odczyt informacji z modułu LCD.

Przebieg odczytu przedstawia druga połowa rysunku 6.

W tym przypadku postępujemy podobnie jak przy zapisie, czyli na początku ustalamy poziom sygnału na linii RS, linia RW powinna się znaleźć w stanie wysokim (RW=1: odczyt). Następnie zmieniamy stan linii E na wysoki. Po czasie t_A dane z modułu pojawiają się na liniach D0...D7, wtedy mogą być odczytane przez zewnętrzny układ sterujący użytkownika. Po odczytaniu należy zakończyć procedurę odczytu podając na linie E poziom niski. Kończy to cykl, po tym poziomy na liniach RS i RW są nieistotne. Kolejny cykl może się zacząć po czasie 1µs (zgodnie z **tabelą 2**).

Minimalne czasy trwania przedstawione na rysunku 6 oraz ich znaczenie jest następujące:
- t_{AS}: czas od ustawienia sygnałów RS i RW do uaktywnienia sygnału E, min.: 140ns;
- t_{EN}: czas trwania impulsu E, min. 450ns;
- t_H: czas podtrzymania sygnałów RS, RW oraz danej po opadającym zboczu sygnału E, min. 20ns;
- t_A: przy odczycie: czas od momentu uaktywnienia sygnału E do pojawienia się informacji na szynie danych, maks. 320ns.

Jak widać, poszczególne czasy są bardzo krótkie, warto jednak o nich pamiętać przy budowaniu układu sterującego pracą modułu LCD.

Warto też zwrócić uwagę (rysunek 6) że zapis informacji do modułu następuje fizycznie podczas opadającego zbocza sygnału E, natomiast odczyt jest możliwy podczas trwania wysokiego stanu sygnału E.

Zapis i odczyt informacji z modułu może odbywać się dzięki tym samym liniom danych D0...D7 dzięki temu, że są one liniami „trójstanowymi". Czyli w przypadku zapisu linie te działają jako wejścia informacji (wewnętrzne wyjścia są w stanie wysokiej impedancji), a w przypadku odczytu, po podaniu poziomu „1" na linię E trójstanowe wyjścia zostają odblokowane i dzięki temu moduł LCD może przekazać informację na końcówki D0...D7.

I choć tekstowe moduły LCD przeznaczone są głównie do współpracy w układach wykorzystujących mikroprocesory, to można je także stosować w prostych sterownikach „niemikroprocesorowych". Przykład takiego rozwiązania z wykorzystanie zwyczajnej pamięci EPROM to opublikowany w poprzednim numerze EdW „najprostszy sterownik wyświetlacza LCD" kit AVT-2251 – zapraszam do lektury. Najczęściej w takich prostych układach sterujących modułami LCD nie jest wykorzystywany tryb odczytu danych czyli: „flagi zajętości" oraz adresu w DD RAM lub CG RAM. Ponieważ moduł LCD wykonuje każdą wewnętrzną operację przez określony (tabela 2) maksymalny czas, nie jest w zasadzie potrzebne sprawdzanie tej flagi. Wystarczy przecież odczekać z małym zapasem czas podany w tabeli 2, co gwarantuje że następny rozkaz z układu sterującego pracą modułu LCD zostanie przezeń prawidłowo odebrany. Dlatego w wielu aplikacjach wyświetlaczy LCD, także mikroprocesorowych końcówka RW modułu jest na stałe zwarta do masy. Układ nadrzędny zajmuje się jedynie sterowaniem sygnałów RS i E oraz oczywiście podawaniem informacji na szynę danych D0...D7. W efekcie upraszcza to znacznie obsługę wyświetlacza, nie ujmując mu jego funkcjonalności.

W prawdziwych „rasowych" zastosowaniach wykorzystujących mikrokontrolery funkcja odczytu danych ma jednak zastoso-

Tabela 1

RS	RW	Działanie modułu
0	0	zapis instrukcji (rozkazu) do modułu przez zewnętrzny układ sterujący. Kod instrukcji podawany jest na linie D0...D7, lista instrukcji znajduje się w tabeli 2.
1	0	zapis danej do pamięci DD RAM (lub do CG RAM), jeżeli wskaźnik adresu w DD RAM znajduje się w obszarze „okna wyświetlania" następuje wyświetlenie znaku na displeju LCD. Kod znaku podawany jest na linie D0...D7, zgodnie z tabelą na rysunku 4. Zapis do CG RAM używany jest w przypadku definiowania własnego znaku przez użytkownika.
0	1	odczyt tzw."flagi zajętości" modułu – bit D7, oraz bieżącej pozycji wskaźnika adresu w DD RAM (lub w CG RAM) – bity D6...D0
1	1	odczyt danej z DD RAM (lub z CG RAM) z pozycji którą wskazuje bieżąca zawartość wspomnianego wskaźnika adresu.

wanie – jest po prostu w pewnych względów praktyczna w takim układzie pracy.

Funkcje kontrolne wyświetlacza

Ponieważ podałem wcześniej na rysunku 4 zestaw kodów odpowiadających wyświetlanym przez moduł znaków pora zapoznać się z listą i znaczeniem poszczególnych instrukcji sterowania wyświetlaczem. W tabeli 2 ujęto wszystkie polecenia wyświetlacza, te służące zarówno do odczytu jak i do zapisu. Jeżeli zechcesz w przyszłości wykorzystać tekstowe moduły LCD tabelka ta okaże się niezbędnym kompendium wiedzy na ten temat.

W pierwszej kolumnie podałem oryginalne nazwy angielskie instrukcji, nie bez powodu, bowiem w przyszłości jeżeli zaznajomisz się i wykorzystasz opisywane tu moduły w praktyce, napotykając jakiś nietypowy jego rodzaj, będzie mógł łatwo znaleźć analogie instrukcji w często angielskojęzycznej dokumentacji dołączanej przez sprzedawcę lub producenta do oferowanego typu wyświetlacza. Jeżeli nie znasz angielskiego lub go nie lubisz, nie przejmuj się, w przedostatniej kolumnie znajduje się krótki opis danej instrukcji. W kolumnach RS, RW D7...D0 podane są kombinacje poszczególnych sygnałów sterujących i szyny danych , które powinny być ustawione przez uaktywnieniem sygnału E, jak opisałem wcześniej. W niektórych kratkach tabeli występują literki np.: dla instrukcji: „Display ON/OFF" są to : D, C, i B. Oznacza to że że w zależności od efektu jaki chcemy uzyskać na wyświetlaczu, należy te bity (pozycje) wyzerować lub ustawić zgodnie z opisem znajdującym się pod koniec tabeli. Wyjaśnione są tam wszystkie symbole występujące w tabelce. I tak np. jeżeli chcesz: włączyć wyświetlacz i pokazać niemigający kursor powinieneś podstawić następujące wartości:

D=1, C=1, B=0, czyli w efekcie informacja podana na szynę danych przez zapisem instrukcji (RW=0, RS=0) powinna mieć postać: 00001110 binarnie, prawda że proste.

Poniżej przedstawię krótki opis poszczególnych instrukcji i efekt ich wykonania.

(1) „Clear display" – czyszczenie wyświetlacza

RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Całą pamięć DD RAM zostaje wypełniona spacjami (20h), wskaźnik (kursor) adresu DD RAM zostaje wyzerowany. (=0). Jeżeli wyświetlacz był „przesunięty", wraca na swoje miejsce. Rozkazu ustawia bit I/D w słowie „Entry Mode". Bit „S" w tym słowie nie zmienia się.

(2) „Return home" – ustawienie kursora na poz. początkowej

RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	0	0	0	0	0	1	*

Tabela 2

Instrukcja	Dane										Opis	Czas wykonania max.
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
Clear display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Czyści wyświetlacz i ustawia kursor na początku (adres=0)	120 µs... 4,9 ms
Return home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Ustawia kursor na pozycji początkowej (adres=0). Jeżeli napis był przesunięty, ustawia go na pozycji oryginalnej. DD RAM nie ulega zmianie.	120 µs... 4,8 ms
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Ustawia kierunek przesuwu kursora i włącza/wyłącza funkcję przesuwu napisu przy zapisie do DD RAM.	120 µs
Display ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Włącza/wyłącza wyświetlacz (D), kursor (C) i funkcję miganuia kursora (B) - „blink".	120 µs
Cursor & display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Przesuwa kursor i napis bez zmiany zawartości DD RAM.	120 µs
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Ustala ilość bitów danych interfejsu (DL) liczbę wyświetlanych linii (L), oraz format znaku (F)	120 µs
Set CG RAM address	0	0	0	1	A_{CG}						Ustawia adres w CG RAM. Wszystkie operacje zapisu danej odnoszą się do tej pamięci po wywołaniu tej instrukcji.	120 µs
Set DD RAM address	0	0	1	A_{DD}							Ustawia adres w DD RAM. Wszystkie operacje zapisu danej odnoszą się do tej pamięci po wywołaniu tej instrukcji	120 µs
Read busy flag	0	1	BF	AC							Odczytuje stan flagi zajętości „Busy Flag" oraz bieżący adres w pamięci DD RAM lub G RAM	1 µs
Write data to CG or DD RAM	1	0	Dana do zapisu								Zapisuje daną (znak) do pamięci DD RAM.	120 µs
Read data from CG or DD RAM	1	1	Odczytana dana								Odczytuje daną (znak) z pamięci DD lub CG RAM wyświetlacza	120 µs
	I/D = 1: Zwiększenie (+1), I/D = 0: Zmniejszenie (-1) S = 1: Towarzyszy przesuwanie napisu. S/C = 1: Przesuwanie napisu, S/C = 0: Przesuwanie kursora R/L = 1: Przesuwanie w prawo. R/L = 0: Przesuwanie w lewo. DL = 1: Interfejs 8-bitowy, DL = 0: Interfejs 4-bitowy N = 1: 2 linie N = 0: 1 linia F = 1: znaki 5 x 10 punktów F = 0 : znaki 5 x 7 punktów BF = 1: Moduł zajęty BF = 0: Gotowy na następną instrukcję Symbolem „*" (gwiazdki) oznaczono bity nie mające znaczenia.											DD RAM: Pamięć znaków (wyświetlania) CG RAM: Pamięć generatora znaków A_{CG}: Adres w pamięci CG RAM A_{DD}: Adres w pamięci DD RAM AC : licznik (wskaźnik) adresu w pamięci DD lub CG RAM	Czas wykonania może być mniejszy w zależności od częstotliwości zegara wbudowanego w moduł LCD.

Zeruje wskaźnik adresu DD RAM, kursor zostaje przesunięty do pozycji 0. Przesunięty tekst powraca na swoje miejsce, zawartość pamięci DD RAM nie ulega zmianie.

(3) „Entry mode set" – sposób sterowania wyświetlaczem

RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S

I/D: inkrementuje (I/D=1) lub dekrementuje (I/D=0) wskaźnik adresu DD RAM o 1 po każdorazowym zapisie znaku do tej pamięci. Kursor zostaje przesunięty w prawo gdy I/D=1, lub w lewo gdy I/D=0. To samo dotyczy pamięci CG RAM przy zapisie matrycy znaku użytkownika.

S: powoduje przesuwanie całej zawartości DD RAM (napisu) w lewo lub prawo w zależności od bitu I/D. W praktyce wygląda to tak jakby kursor stał w miejscu, a cały napis przesuwał się. Zapis do CG RAM przy S=1 nie powoduje przesuwania się napisu.

(4) „Display ON/OFF" – włączanie wyświetlacza i kursora

RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

D: włącza wyświetlacz gdy D=1, i gasi gdy D=0. Zmiana tego bitu nie powoduje zmiany zawartości DD RAM (wprowadzonego tekstu)

C: pokazuje kursor gdy C=1 i chowa gdy C=0. Nawet gdy kursor zostanie ukryty, jest nadal aktywny i podąża wraz ze wskaźnikiem pamięci DD RAM podczas operacji zapisu.

B: po ustawieniu tego bitu (B=1) kursor zajmuje całą matrycę znaku, dodatkowo migocząc na przemian ze znajdującym się „za nim", wyświetlanym znakiem.

Na **rysunku 7** pokazałem możliwe kształty kursora oraz sposó wyświetlania migoczącego znaku.

(5) „Cursor & display shift" – kontrola kursora i przesuwania tekstu.

RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*

Przesuwa kursor lub napis w prawo lub lewo bez zmiany zawartości pamięci DD RAM. W 2-liniowym trybie pracy kursor przechodzi do drugiej linii w momencie minięcia 40 pozycji w pierwszej linii. W tym trybie przy przesuwaniu napisu, obie linie są przesuwane jednocześnie, tzn. że np. ostatni znak w 1 linii trafia na miejsce pierwsze w tej same linii, a nie przechodzi do linii drugiej. To samo dotyczy linii nr 2. W praktyce wygląda to jak przesuwanie poziome dwóch niezależnych napisów w 2 liniach. W **tabeli 3** zestawiono działanie kombinacji bitów S/C i R/L.

Tabela 3

S/C	R/L	Efekt
0	0	Przesuwa kursor w lewo, wskaźnik adresu zostaje zmniejszony o 1
0	1	Przesuwa kursor w prawo, wskaźnik adresu zostaje zwiększony o 1
1	0	Przesuwa cały napis w lewo, kursor podąża za przesuwanym tekstem
1	1	Przesuwa cały napis w prawo, kursor podąża za przesuwanym tekstem

(6) „Function Set" – ustawienie funkcji dodatkowych

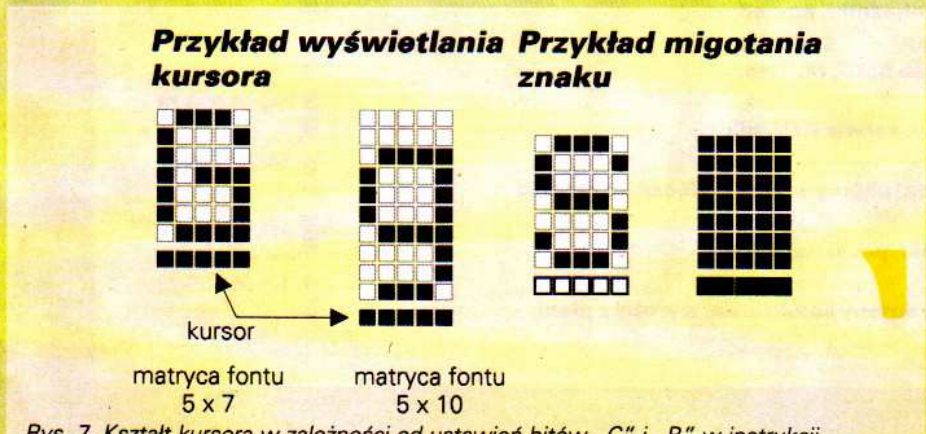
RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*

DL: ustala szerokość magistrali danych. Gdy DL=1 dane przesyłane są w postaci 8-bitowej linia D0..D7. Kiedy DL=0, transmisja jest 4-bitowa: linie D4..D7. Gdy wybrany jest interfejs 4-bitowy każda dana lub rozkaz musi być przesłana w 2 cyklach, najpierw starsza cześć bajtu potem młodsza. Po każdej operacji należy sprawdzić „Busy Flag" lub odczekać czas określony w tabeli 1.

N: ustala tryb pracy 1-liniowy (N=0), lub 2-liniowy (N=1). Gdy aktywny jest tryb 1-liniowy, a niektóre z modułów mają fizycznie (SW1) ustawiony adres drugiej linii, pozostają nieużywane.

F: ustala rozmiar matrycy znaku; F=0 matryca ma 5 x 7 punktów, F=1 matryca 5 x 10. Nie wszystkie moduły LCD wykorzystują tę drugą możliwość, jej dość nikłe znaczenie opisywałem wcześniej w artykule.

Uwaga: w przypadku kiedy F=1 (5x10) oraz N=1 (tryb pracy 2-liniowy) nie jest możliwe wyświetlenie tekstu w dwóch liniach, w przypadku wyświetlaczy wieloliniowych, a jedynie w jednej.



Rys. 7. Kształt kursora w zależności od ustawień bitów „C" i „B" w.instrukcji „Display ON/OFF"

(7) „Set CG RAM Address" – ustawienie adresu pamięci znaków użytkownika

RS	R/W	D7..D0							
0	0	0	1	A	A	A	A	A	A

Ustala adres aktualnego zapisu do pamięci matrycy znaku użytkownika CG RAM.

Dozwolony adres: 00h..3Fh jak podano w tabeli 3. Po tej operacji dane będą umieszczane od ustawionego adresu w CG RAM. (AAAAAA – 6 bitowy adres, zakres: 0...63)

(8) „Set DD RAM Address" – ustawienie adresu pamięci tekstu (wskaźnika)

RS	R/W	D7..D0							
0	0	1	A	A	A	A	A	A	A

Ustala adres aktualnego zapisu do pamięci tekstu DD RAM. Po tej operacji dane są umieszczane od ustawionego adresu w DD RAM. (AAAAAAA-7-bitowy adres)

Gdy N=0 (tryb 1-liniowy) dozwolony zakres adresu: 00h..27h, gdy N=1 (tryb 2-liniowy) adresy 1 linii: 00h..27h, 2 linii: 40h..67h

(9) "Read busy flag" and AC address – odczyt flagi zajętości

RS	R/W	D7..D0							
0	1	BF	A	A	A	A	A	A	A

Odczytanie stanu flagi zajętości „Busy Flag" oraz bieżącego adresu w CG lub DD RAM. Gdy po odczycie BF=1 znaczy to że moduł wykonuje wewnętrzną operację i nie przyjmie danej ani instrukcji. Następne dane powinny być przesyłane do wyświetlacza gdy BF=0.

AAAAAAA to 7-bitowy adres bieżącej pozycji w CG lub DD RAM, uwagi co do zakresów liczbowych adresu zgodne z punktem poprzednim.

(10) „Write data to CG or DD RAM" – zapis danej do CG RAM lub DD RAM

RS	R/W	D7..D0							
1	0	D	D	D	D	D	D	D	D

Wpisuje 8-bitową daną DDDDDDDD do pamięci tekstu DD RAM lub generatora znaków użytkownika CG RAM. To do jakiej pamięci zostaje zapisana dana zależy od tego, do jakiej pamięci odnosiło się ostatnie ustawienie adresu, patrz instrukcje „Set CG RAM address" i „Set DD RAM address". Po zapisie do pamięci DD RAM lub CG RAM wskaźnik adresu zostaje automatycznie inkrementowany lub dekrementowany o 1 w zależności od ustawienia polecenia „Entry Mode".

Przykładowa kolejność instrukcji w celu zapisania 7-znakowego tekstu np.: „DISPLEJ" pokazany jest w tabeli 4.

(11) „Read data from CG or DD RAM" – odczyt danej z CG RAM lub DD RAM

RS	R/W	D7..D0							
1	1	D	D	D	D	D	D	D	D

Odczytuje 8-bitową daną DDDDDDDD z modułu, zapisaną pod aktualnym adresem który wskazuje licznik adresu (odczytywany w sposób podany w pkt.9)

Ciąg dalszy w następnym numerze.

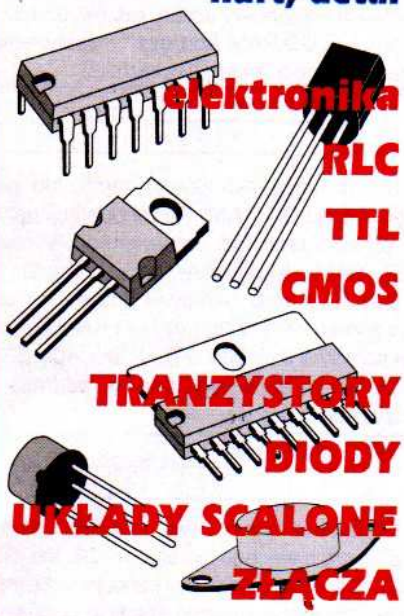
Sławomir Surowiński

SŁAWMIR® ELECTRONICS

Sklep nr 1, Biuro:
02-585 Warszawa
Al. Niepodległości 84
tel/fax (0-22) 44 09 92
tel. (0-22) 44 44 22

www.slawmir.com.pl e-mail: slawmir@slawmir.com.pl

CZĘŚCI i PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE hurt, detal



Sklep nr 2:
Hala Gwardii
00-136 Warszawa
Pl. Żelaznej Bramy 1
tel. (0-22) 627 01 66

Sklep nr 3:
40-032 Katowice
ul. Dąbrowskiego 3
tel. (0-32) 51 12 30
tel. (0-32) 51 24 25

Sklep nr 4:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 132
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 48 44 95

Hurtownia, Magazyn nr 1:
00-732 Warszawa
ul. Czerska 15
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 651 33 44

Hurtownia, Magazyn nr 2:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 130
tel. (0-22) 627 46 00

IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
fax (0) 90216624, tlx 84407

Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60

Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japoni, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:

- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp.
  Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK.
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.

Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

Przedstawiciel handlowy

LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Puznów Stary 58B,
08-400 Garwolin
tel/fax (0248) 31-85
tel. 090216805

Zapraszamy do 11 sklepów na Wolumenie!

01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53

Pawilon 37	BLABERK **Elementy bierne, CMOS-y, popularne półprzewodniki**	tel. 669-99-31
Pawilon 44	RCS ELEKTRONIK **Rezystory, kondensatory, elementy SMD**	tel. 35-55-22
Pawilon 47	KRZYSZTOF KLIBISZ – INDEL **Producent transformatorów sieciowych, głośnikowych**	tel. 669-99-37
Pawilon 50	ZBYROMEX **Części RTV, głośniki, transformatory, akces. GSM**	tel. 669-99-19
Pawilon 59	SOLTRONIK **Serwis RTV, układy scalone, trafopowielacze, części Video**	tel. 669-99-36
Pawilon 66	H.A.P. ZDZISŁAW PIEKARZ **Półprzewodniki, przekaźniki, narzędzia**	tel. 663-76-01
Pawilon 66A	H.A.P. ZDZISŁAW PIEKARZ **Układy cyfrowe, także SMD, radiatory**	tel. 663-76-01
Pawilon 67	TRÓJKA **Ogólnoelektroniczny, serwis RTV, piloty**	tel. 66-999-23
Pawilon 70A	G.A. ELEKTRONIK **Chemia elektroniczna, układy scalone, złącza, narzędzia**	tel. 669-99-22
Pawilon 84	F.H. STEMPS **Potencjometry, silniki, paski napędowe**	tel. 090-20-68-01
Pawilon 87	MIVIMART **Zestawy Hirszmana, anteny satelitarne, wyroby z plexi**	tel. 663-35-79

W poniedziałki większość sklepów nieczynna.

Stabilizator 723

Jednym z niewielu układów scalonych, opracowanych we wczesnych latach siedemdziesiątych, a produkowanych nieprzerwanie do dziś jest stabilizator napięcia o oznaczeniu 723.

Układ ten został opracowany przez amerykańską firmę Fairchild i produkowany jako µA723.

Szybko inne zachodnie firmy zaczęły produkować odpowiedniki układu 723 (L123, SC723, SFC2723, TBA281, MIC723, NE550), a z czasem układ ten pojawił się także w krajach bloku socjalistycznego, produkowany m.in. przez czeską Teslę jako MAA723, a w Polsce przez CEMI jako UL7523.

Dziś, pomimo upływu tylu lat, kostka nadal jest produkowana przez liczne znane firmy i to pomimo pojawienia się wielu najróżniejszych konkurencyjnych stabilizatorów scalonych.

Co zadecydowało o sukcesie układu 723?

Być może, jak często bywało w elektronice, częściowo stało się to za sprawą przypadku. Być może przyczyną była dobra reklama, która dotarła do większości konstruktorów. Może powodem była wyjątkowa uniwersalność?

W każdym razie trzeba wiedzieć, że nie była to pierwsza i jedyna „jaskółka" na rynku stabilizatorów monolitycznych. W początkowym okresie obecności na rynku opisywanej kostki, istniały i nawet cieszyły się znaczną popularnością nieco inne stabilizatory konkurencyjnych firm, mające podobne parametry.

W każdym razie kostka 723 przetrwała do dziś.

Czy to znaczy, że jest to jakaś rewelacja, którą należy stosować w jak największej ilości nowo opracowywanych urządzeń?

Nie! Jak się za chwilę okaże, kostka ma rzeczywiście przyzwoite parametry (jak na swój wiek), ale wcale nie jest żadną rewelacją. Dziś w zasilaczach do popularnego sprzętu z reguły stosujemy trzykońcówkowe stabilizatory rodzin 78XX i 79XX.

Niemniej jednak kostkę 723 warto zaprezentować w dziale „Najsłynniejsze aplikacje" nie tylko ze względu na jej długowieczność, ale i na fakt, że do dziś może być ona wykorzystywana w wielu, przede wszystkim nietypowych zastosowaniach. Aby wykorzystać układ w nietypowych zastosowaniach, nie wystarczy poznać klasyczne schematy aplikacyjne, podawane w licznych książkach i w katalogach – trzeba dokładnie zrozumieć budowę wewnętrzną tej w sumie dość prostej, ale niewątpliwie ciekawej i uniwersalnej kostki.

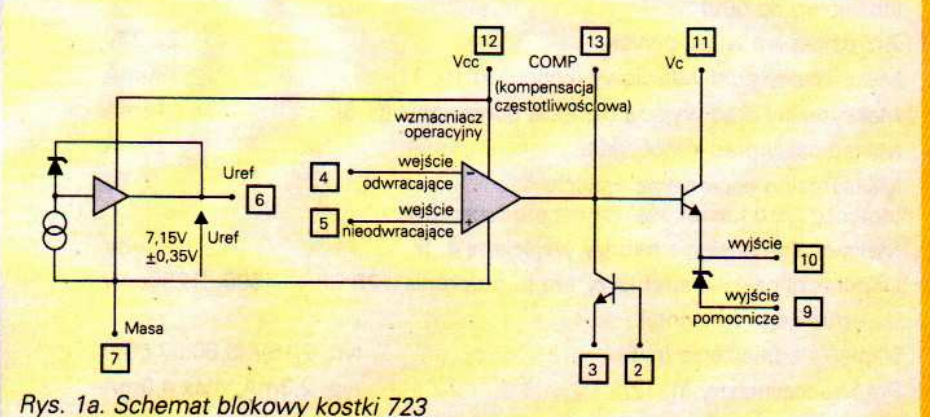
Niebagatelne znaczenie ma fakt, że układ ten jest powszechnie dostępny, czasem można go kupić na giełdzie za śmiesznie niską cenę 20...30groszy (zwłaszcza plską wersje UL7523 lub czeską MAA723).

Budowa wewnętrzna i parametry

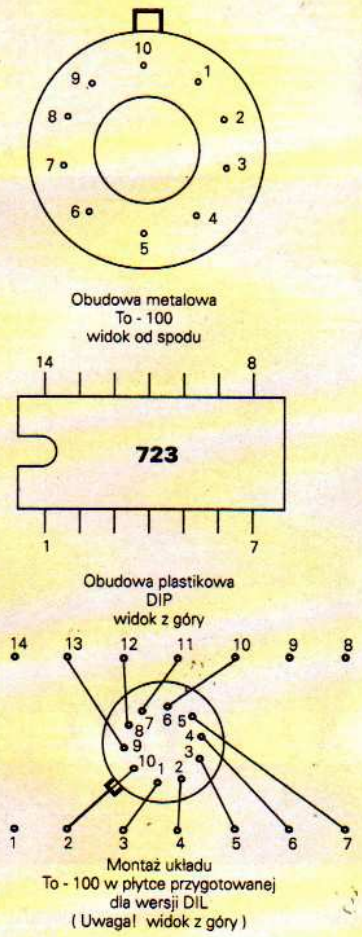
Na **rysunku 1a** pokazano blokowy schemat wewnętrzny układu 723. W wielu przypadkach nie trzeba znać szczegółowego schematu wewnętrznego, wystarczy ten schemat blokowy.

Układ 723 był i jest produkowany zarówno w dziesięcionóżkowej obudowie metalowej z 10 wyprowadzeniami, jak i w typowej 14-nóżkowej plastikowej obudowie DIL, a ostatnio także w małej obudowie plastikowej SMD. Numery wyprowadzeń dla obu wersji podane są na **rysunku 2**, gdzie przedstawiony jest szczegółowy schemat wewnętrzny. Obecnie zdecydowanie częściej spotykane są kostki w plastikowej 14-nóżkowej obudowie DIL, dlatego numery końcówek podane na wszystkich pozostałych rysunkach dotyczą tej wersji.

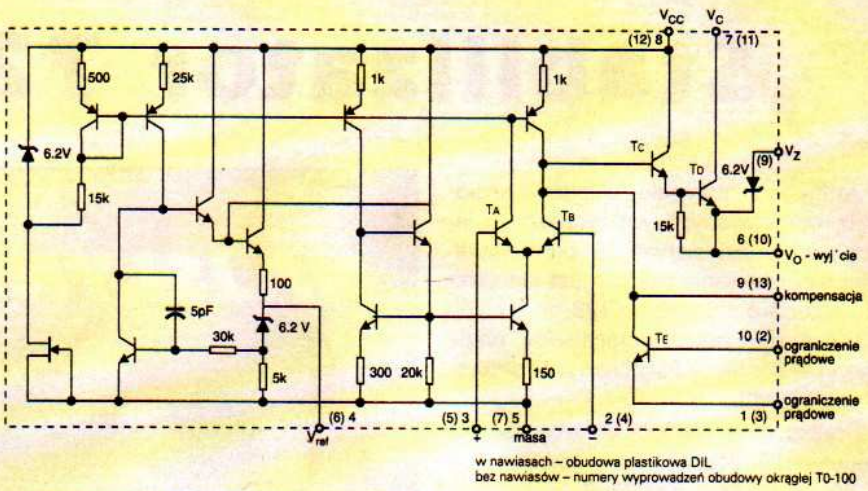
Przy projektowaniu druku należy przewidzieć miejsce pod typową 14-nóżkową kostkę w obudowie DIL. Układ w okrągłej obudowie metalowej można bez trudu wlutować w tak przygotowane otwory



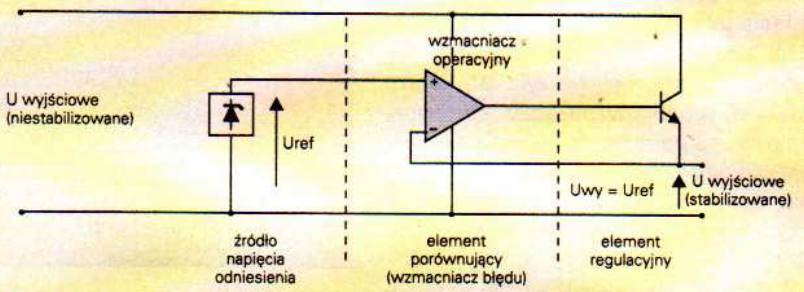
Rys. 1a. Schemat blokowy kostki 723



Rys. 1b. Numeracja wyprowadzeń układu



Rys. 2. Szczegółowy schemat wewnętrzny układu 723



Rys. 3. Schemat blokowy typowego stabilizatora

płytki – wystarczy odpowiednio rozgiąć nóżki. Jest to dziecinnie proste – nóżek tych nie trzeba krzyżować. Pomocą będzie tu porównanie numeracji nóżek obu wersji podanej na **rysunku 1b**.

Tabela zawiera najważniejsze parametry układu scalonego.

Działanie układu

Z grubsza biorąc, zasada działania typowego stabilizatora jest następująca (patrz **rysunek 3**):

W układzie występuje zawsze jakiś element regulacyjny – zazwyczaj jest to tranzystor mocy. Otwiera się on lub przymyka tak, by napięcie na wyjściu stabilizatora miało potrzebną wartość.

Żeby sterować pracą tego elementu regulacyjnego potrzebne są jeszcze dwa bloki.

Jednym z nich jest źródło napięcia wzorcowego, zwanego napięciem odniesienia. Napięcie tego źródła odniesienia powinno być jak najbardziej stabilne, to znaczy niezależne od temperatury, napięcia zasilania i poboru prądu.

Mówiąc najprościej, napięcie źródła odniesienia jest na bieżąco porównywane z napięciem na wyjściu stabilizatora i w zależności od wyniku porównania, element regulacyjny jest otwierany lub przymykany.

Dlatego drugim niezbędnym blokiem stabilizatora jest układ porównujący, zwany najczęściej wzmacniaczem błędu (błędu między napięciem wzorcowym, a napięciem wyjściowym). Wszystkie wymienione bloki występują w kostce 723.

Przeciętnemu elektronikowi może się wydawać, że stabilizator to stabilizator i na tym koniec. W przypadku układu 723 jest to pogląd błędny. Kostka zawiera kilka oddzielnych bloków, które mogą być wykorzystane niezależnie, i w sumie wcale nie muszą tworzyć stabilizatora, tylko układ pełniący zupełnie inne funkcje.

Właśnie dlatego dokładnie przyjrzymy się tym oddzielnym blokom, a nie będziemy kłaść nacisku na typowe zastosowania.

Tabela

Parametry dopuszczalne układu 723

Zakres napięć zasilania (końcówki 12, 7): (chwilowo do 50V)	9,5...40V
Zakres napięć wyjściowych:	2...37V
Maksymalny prąd wyjściowy (końcówki 10, 11):	150mA
Maksymalny prąd wyjścia napięcia odniesienia (n. 6):	15mA
Maksymalny prąd końcówki 9:	25mA
Maksymalne napięcie na wejściu 5: (dotyczy tylko kostek niektórych producentów)	8V
Maksymalne napięcie między wejściami 4, 5:	5V
Dopuszczalna moc strat (przy temp. otoczenia +25 C): (zależnie od producenta)	500...1250mW
Napięcie odniesienia (n. 6):	typ. 7,15V (6,80...7,50V)
Prąd spoczynkowy (n. 12):	typ. 2,3mA, max 4,0mA

1. Układ wytwarzania napięcia odniesienia.

Jak widać na rysunku 1, kostka 723 zawiera źródło napięcia odniesienia o wartości 7,15V±0,35V. Dla wnikliwego użytkownika ważne jest, że źródło to ma bardzo dobre parametry, ale tylko przy zasila-

niu układu napięciem nie mniejszym od 9,5V (9,5...40V). Przy mniejszym napięciu zasilania parametry są radykalnie gorsze.

Wydawałoby się, że pięcioprocentowa dokładność napięcia odniesienia 7,15V to żadna rewelacja. W rzeczywistości, dla konstruktora nie jest ważne, jaki jest rozrzut wartości tego napięcia, czyli czy źródło daje 6,9V, czy 7,4V – ważne jest natomiast na ile to napięcie jest stabilne.

Konstruktorom układu 723 udało się uzyskać bardzo dobrą stabilność temperaturową tego napięcia: typowo wynosi ona 0,003%/°C, maksymalnie dla nielicznych kostek jest większa i może sięgać do 0,015%/°C.

To znaczy, że przy zmianie temperatury, powiedzmy o 30°C, napięcie odniesienia zmieni się tylko o:

30°C x 0,003%/°C = 0,09%

Dla napięcia 7,15V daje to zmianę tylko o

7,15V x 0,09% = 6,435mV

Jak widać, jest to bardzo dobra stabilność – takich zmian napięcia nie sposób wykryć nawet 3,5-cyfrowym multimetrem, a tym bardziej miernikiem wskazówkowym!

Kostka 723 (choćby jej stary krajowy odpowiednik UL7523) jest więc bardzo tanim, bardzo dobrym źródłem napięcia wzorcowego.

Warto jeszcze wiedzieć, że wartość tego napięcia niewiele zmienia się z upływem czasu: po 1000 godzinach pracy nie powinna zmienić się więcej niż 0,1%.

Dzięki zastosowaniu stabilnej diody Zenera oraz wzmacniacza wyjściowego, z opisywanego bloku (czyli z końcówki Vref) można pobierać prąd do 15mA bez pogorszenia się stabilności tego napięcia wzorcowego.

Przy projektowaniu konkretnego układu wykorzystującego świetne źródło odniesienia kostki 723 należy zwrócić baczną uwagę na stabilność rezystorów używanych w obwodach dzielników. Bardzo często okazuje się, że znakomite parametry źródła odniesienia są całkowicie niewykorzystane wskutek zastosowania najtańszych rezystorów węglowych, mających duży współczynnik temperaturowy (kilkakrotnie większy niż wspomniane 0,003%/°C). Dlatego w układach precyzyjnych koniecznie trzeba tu stosować dobre rezystory metalizowane o tolerancji 1%.

2. Wzmacniacz błędu.

Kostka 723 zawiera w sobie wzmacniacz operacyjny o przyzwoitych parametrach.

Część młodych Czytelników może nie wie, co to jest wzmacniacz operacyjny. Szczegóły nie są ważne: wzmacniacz ten porównuje napięcia na obu swoich wejściach i jego wyjściu napięcie wzrasta lub opada, w zależności od różnicy napięć na obydwu wejściach. Ponieważ napięcie odniesienia wynosi 7,15V, a napięcie wyjściowe może być ustawione w zakresie 2...37V, dla dopasowania napięć wejściowych wzmacniacza błędu stosuje się odpowiednio dobrane dzielniki rezystorowe.

Jak pokazuje **rysunek 2**, wzmacniacz błędu jest bardzo prosty, bo w zasadzie składa się tylko z dwóch tranzystorów (T_A i T_B). Jednak dzięki zastosowaniu obciążenia w postaci źródła prądowego, wzmocnienie napięciowe jest znacznie większe, niż wzmocnienie prądowe użytych tranzystorów.

Napięcie wyjściowe wzmacniacza błędu dostępne jest na końcówce nr 13 (oznaczanej Kompensacja Częstotliwości). W zasadzie jest to szczęśliwy przypadek – w układzie typowego stabilizatora nie ma potrzeby wyprowadzania na zewnątrz tego punktu. Wyprowadzenie to pojawiło się tylko ze względu na konieczność kompensacji częstotliwościowej tego wzmacniacza – ze względu na duże wzmocnienie całego układu pracującego w roli stabilizatora (i ze względu na pewne przesunięcia fazowe), stabilizator mógłby się wzbudzać, czyli zamieniać się w generator. Zapobiega temu kondensator kompensujący. Kondensator taki można dołączyć na dwa sposoby:

- między końcówki 13 i 4 – potrzebna pojemność wynosi 100pF
- między końcówkę 14 a masę – potrzebna pojemność wynosi 1nF.

Kondensator kompensujący zawsze jest potrzebny w układzie stabilizatora. Natomiast przy nietypowym wykorzystaniu wzmacniacza błędu nie zawsze jest konieczny, czasem można go nie stosować.

W każdym razie wyjście wzmacniacza w postaci końcówki 13, choć dostępne, jest bardzo rzadko wykorzystywane w praktyce. Przyczyną jest między innymi fakt, że jakiekolwiek zewnętrzne obciążenie dołączone do tego punktu zmniejsza wzmocnienie wzmacniacza błędu. Dlatego nawet w nietypowych zastosowaniach zazwyczaj wyjściem jest jedna z końcówek tranzystora regulacyjnego (nóżka 10 lub 11).

Dla praktyka bardzo ważne jest zrozumienie ograniczeń możliwości opisywanego wzmacniacza błędu. Przede wszystkim chodzi o zakres dopuszczalnych napięć wejściowych i wyjściowych.

Napięcia podawane na wejścia wzmacniacza błędu nie powinny być niższe niż 1,8V. Przy niższych napięciach tranzystory tworzące ten wzmacniacz mogą w ogóle nie pracować.

Napięcia wejściowe wzmacniacza błędu w zasadzie mogłyby być większe, nawet niemal równe napięciu zasilającemu (podawanemu na końcówkę 12). Ale tu tkwi pewna pułapka! Przy zwiększaniu napięcia na wejściach wzmacniacza błędu, jednocześnie zmniejsza się zakres jego napięcia wyjściowego. Jeśli na przykład kostka zasilana jest napięciem 12V, a napięcia na wejściach wzmacniacza błędu wynosiłyby, powiedzmy 10V, wtedy napięcie na wyjściu wzmacniacza (czyli na końcówce 13) mogłoby się zmieniać jedynie w zakresie od około 9,4 do około 11,5V. Przyczyna leży po prostu w tym, że napięcie na kolektorze tranzystora oznaczonego T_B na rysunku 2, nie może przecież spaść poniżej jego napięcia bazy o więcej niż 0,6V, nawet przy nasyceniu tego tranzystora. To jest oczywiste, ale często bywa przeoczane przez niewprawnych konstruktorów.

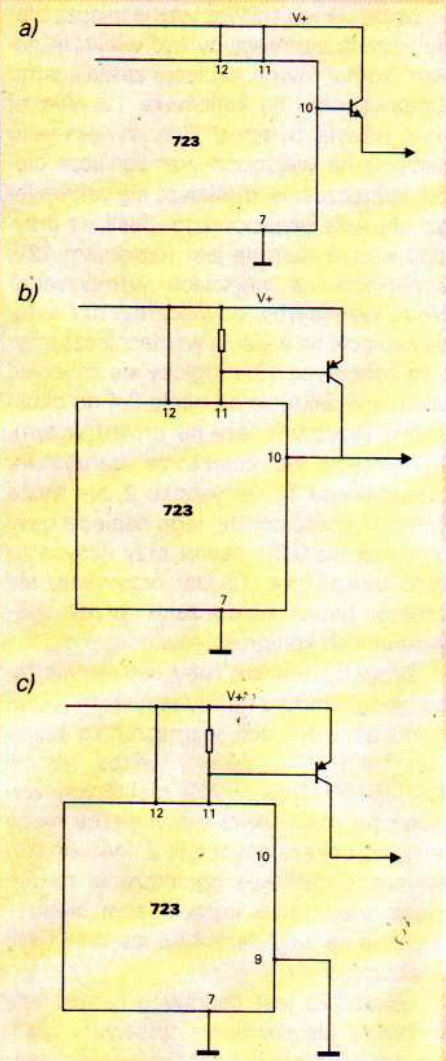
Drogi Czytelniku, żeby ustrzec się tego błędu, pracuj z możliwie niskimi napięciami na wejściach wzmacniacza błędu (nóżki 4 i 5) – zalecany zakres wynosi 1,8....7,15V. Układy 723 niektórych wytwórców mają układ wewnętrzny nieco inny, niż pokazuje rysunek 2, i wtedy występuje dodatkowe ograniczenie na napięcie wejściowe wzmacniacza błędu – napięcie na wejściach 4 i 5 nie może być większe niż 8V!

Układ 723 jest naprawdę bardzo uniwersalny, ale pomijanie opisanego właśnie ograniczenia (na napięcie wyjściowe, w zależności od napięć wejściowych wzmacniacza błędu), często staje się przyczyną kłopotów i błędnego, lub nawet braku jakiegokolwiek działania. Dotyczy to zarówno wykorzystania kostki do budowy nietypowych stabilizatorów, jak i urządzeń o innym przeznaczeniu.

3. Tranzystor wyjściowy.

Do wyjścia wzmacniacza błędu dołączone są dwa tranzystory (T_C i T_D), z których drugi ma kolektor i emiter wyprowadzone na zewnątrz przez końcówki 10 i 11.

W zasadzie ten tranzystor jest głównym tranzystorem regulacyjnym i on zamyka się lub otwiera, utrzymując właściwe napięcie na wyjściu stabilizatora. W tranzystorze tym podczas przepływu prądu obciążenia, wydziela się moc strat w postaci ciepła. Przy temperaturze otoczenia wynoszącej +25°C w układzie scalonym można wydzielić co najwyżej 1W takiej mocy strat – temperatura płytki krzemowej wyniesie przy tym około +150°C. Przy większej mocy strat temperatura struktury będzie jeszcze większa, co doprowadzi do szybkiego nieodwracalnego uszkodzenia układu – w przeciwieństwie do większości współczesnych trzy-



Rys. 4. Sposoby dołączenia tranzystorów zewnętrznych

końcówkowych stabilizatorów, kostka 723 nie ma zabezpieczeń termicznych uniemożliwiających jej uszkodzenie. Wzrost temperatury wywołany znaczna mocą strat jest też niekorzystny ze względy na zmianę niektórych parametrów, nie tylko wartości napięcia odniesienia.

Dlatego w wielu zastosowaniach wykorzystuje się dodatkowe zewnętrzne tranzystory mocy. Kostka nagrzewa się wtedy nieznacznie, i jej parametry zmieniają się w pomijalnym stopniu. Jeśli będziesz wykorzystywał układ 723 do precyzyjnych zastosowań, nie zapomnij o tym fakcie!

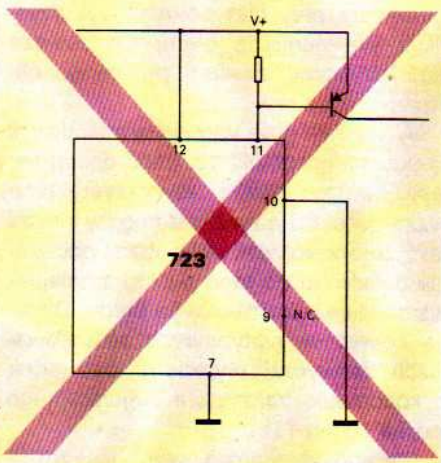
Teraz kolejna ważna sprawa. Genialnym posunięciem konstruktorów układu scalonego było wyprowadzenie na zewnątrz obudowy nie tylko emitera i kolektora tranzystora regulacyjnego, ale i wprowadzenie dodatkowej diody Zenera (6,2V) dołączonej do emitera. Dostęp do tych trzech punktów (końcówki 9, 10 i 11) umożliwia najróżniejsze wykorzystanie wewnętrznego tranzystora regulacyjnego, a co ważniejsze, pozwala dołączać i różnie wykorzystywać dodatkowe tranzystory zewnętrzne różnego typu.

Tu należy przypomnieć, że podawana numeracja dotyczy kostki w typowej obudowie plastikowej – układ w dziesięcionóżkowej obudowie metalowej nie daje możliwości dostępu do wspomnianej diody Zenera – nie ma po prostu odpowiednika nóżki 9.

Rysunek 4 pokazuje tylko kilka możliwych sposobów dołączenia tranzystorów zewnętrznych. Rozumny konstruktor ma tu szerokie pole do popisu i może wykorzystywać kostkę naprawdę w najróżniejszy sposób, dołączając odpowiednio elementy zewnętrzne, niekoniecznie tranzystory.

W tym miejscu należy wspomnieć, że stosując rozumnie układy według rysunku 4b, a zwłaszcza 4c, można zbudować stabilizator typu Low Drop Out, czyli stabilizator mogący pracować przy bardzo małej (rzędu kilkudziesięciu miliwoltów) różnicy napięć między wejściem a wyjściem tego stabilizatora – typowe stabilizatory mogą pracować tylko przy spadku napięcia na stabilizatorze większym od 2V. Jest to bardzo cenna zaleta, i właśnie stara kostka 723 może być dobrą alternatywą w stosunku do scalonych stabilizatorów typu LowDropOut, które póki co, nadal są drogie. Przykład takiego stabilizatora pokazany jest w dziale Elektronika-2000 w tym numerze EdW.

Aby nie naciąć się na przykre niespodzianki, trzeba przy tym stale pamiętać o wspomnianych wcześniej ograniczeniach napięcia wyjściowego, zależnie od napięcia na wejściach wzmacniacza błędu. Właśnie ze względu na te ograniczenia nie można podłączać tranzystora wyjściowego tak, jak pokazuje **rysunek 5**,

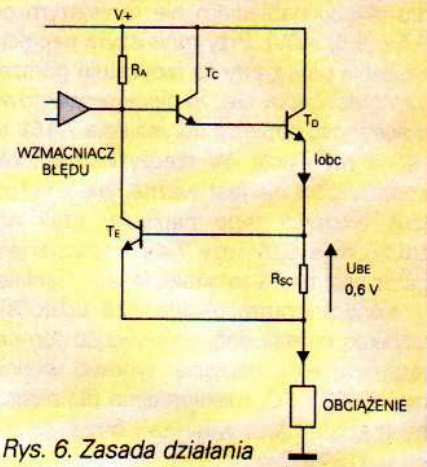


Rys. 5. Niedopuszczalny układ połączeń

i dlatego dodano diodę Zenera i końcówkę nr 9, która umożliwia połączenie, jak na rysunku 4c.

4. Obwód ograniczania prądu.

Kostka 723 zawiera dodatkowy tranzystor npn, dołączony kolektorem do wyjścia wzmacniacza błędu. Tranzystor ten przeznaczony jest do realizacji ograniczenia prądu wyjściowego.



Rys. 6. Zasada działania obwodu ograniczenia prądu

Ideę pokazuje **rysunek 6**. Gdy spadek napięcia na rezystorze szeregowym R_{SC}, umieszczonym w obwodzie wyjściowym stabilizatora, przekroczy napięcie progowe tranzystora (czyli 0,55...0,7V), wtedy tranzystor ten otworzy się i przejmie prąd źródła prądowego (reprezentowanego na rysunku 6 przez rezystor R_A) zasilającego bazę tranzystorów wyjściowych i tym samym nie pozwoli na wzrost prądu, niezależnie od zmian obciążenia. Nawet przy zwarciu obciążenia nie popłynie większy prąd, bo obwód ograniczenia obniży napięcie na wyjściu tego wzmacniacza nawet aż do zera – tranzystory wyjściowe T_C i T_D nie będą się mogły bardziej otworzyć, i prąd stabilizatora nie będzie mógł wzrosnąć powyżej wartości wyznaczonej stosunkiem napięcia U_{BE} tranzystora T_E i wartością niewielkiego rezystora R_{SC} włączaną między nóżki 2 i 3.

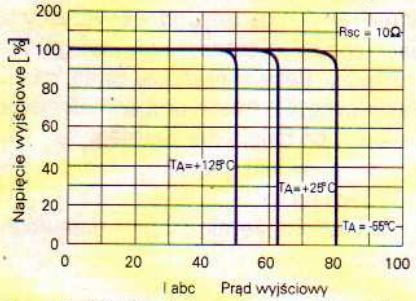
Wartość maksymalnego prądu, czyli prądu ograniczania wyraża się prostym wzorem:

$$I_{max} = \frac{U_{BE}}{R_{SC}}$$

Jak z tego widać, maksymalna wartość prądu jest wyznaczona przez rezystancję R_{SC}.

W praktyce prosty jest tylko wzór na papierze: wraz ze zmianami temperatury zmienia się wartość napięcia U_{BE} tranzystora (około -2,2mV/°C), a tym samym znacznie zmienia się wartość maksymalnego prądu stabilizatora

Rysunek 7 udowadnia, że są to zmiany znaczne. Podana na tym rysunku temperatura, to temperatura struktury, a nie temperatura otoczenia. Jak wspomniano wcześniej, już przy mocy strat układu scalonego rzędu 1W temperatura struktury z łatwością osiąga górną dopuszczalną granicę +150°C. W tym miejscu wi-



Rys. 7. Zależność prądu ograniczania od temperatury struktury

dać, że prosty układ ograniczania prądu z tranzystorem jest skuteczny, ale nieprecyzyjny; widać też, że dla osiągnięcia możliwie stałych parametrów, struktura kostki powinna mieć w miarę stałą temperaturę.

W przypadku, gdy obwód ograniczenia prądu nie będzie stosowany, wyprowadzenia numer 2 i 3 należy po prostu pozostawić niepodłączone – nie przeszkodzi to w pracy pozostałych bloków.

Typowe zastosowania

Dwa najprostsze typowe zastosowania kostki 723 w roli stabilizatora napięć większych i mniejszych niż 7,15V pokazano na **rysunku 8a** i **8b**. Natomiast na **rysunku 8c** pokazano, jak wykonać stabilizator o napięciu wyjściowym regulowanym od 2V do 37V. Oczywiście, prąd maksymalny bez zewnętrznego tranzystora mocy jest niewielki – do każdego z pokazanych układów można dodać tranzystor w układzie z rysunku 4a albo 4b.

Kolejne rysunku przedstawiają różnorodne przykłady stabilizatorów.

Układ z **rysunku 9** może pracować przy napięciach wyższych niż dopuszczalne napięcie pracy stabilizatora (nawet do 250V). Jest to możliwe, ponieważ żaden z punktów kostki nie jest połączony z masą – taki układ nazywa się dlatego stabilizatorem pływającym. W katalogach można znaleźć podobny schemat do stabilizacji napięć ujemnych aż do -250V. Układ może stabilizować wysokie napięcia, niemniej jednak dopuszczalne napięcia samej kostki nie mogą być przekroczone – chodzi tu o spadek napięcia na stabilizatorze, który nie może być większy niż 40V.

Rysunek 10 pokazuje bardzo ciekawy układ stabilizatora napięć 2...7V z ograniczeniem prądowym typu foldback. Układ ten w normalnych warunkach pracy ma znaczną wydajność prądową Imax. Natomiast w przypadku zwarcia wyjścia do masy, płynący wtedy prąd jest znacznie mniejszy od prądu maksymalnego Imax. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu dodatkowych rezystorów w obwodzie ograniczenia prądowego z tranzystorem T_E. Warto dokładnie przeanalizować działanie takiego układu, bo może on się okazać pożyteczny w praktyce. Na rysunku podano też wzory pozwalające obliczyć potrzebne wartości rezystorów.

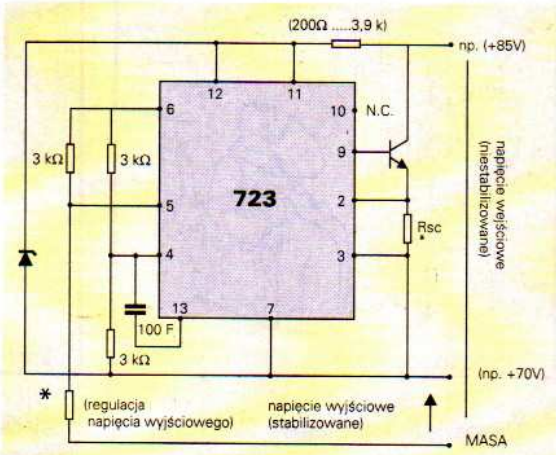
Kostkę 723 można też wykorzystywać w zasilaczach impulsowych – obecnie powszechnie stosowane są jednak inne rozwiązania zasilaczy impulsowych i sposoby podawane w starszych katalogach nie mają już praktycznego zastosowania.

Bliższa analiza podanych schematów na pewno pomoże wykorzystać kostkę 723 w jeszcze inny, oryginalny sposób.

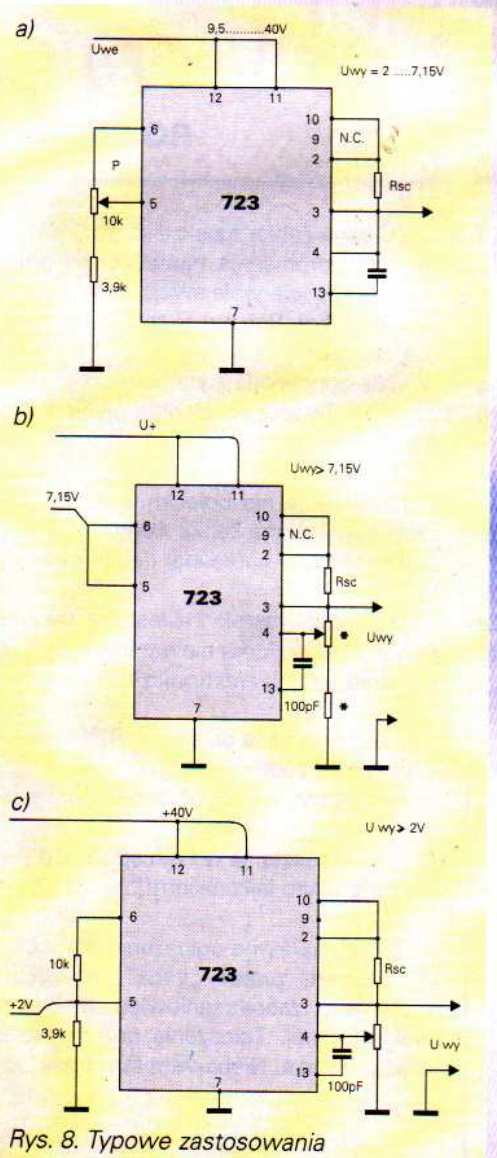
Na zakończenie wypada przypomnieć z całą stanowczością, że w typowych współczesnych urządzeniach raczej nie stosuje się kostki 723, tylko znacznie nowsze, trzykońcówkowe stabilizatory (78XX, 70XX, LM317, LM337, itp.).

Jednak każdy szanujący się elektronik powinien znać kostkę 723 i potrafić ją wykorzystać, także w nietypowy sposób. Jest to tym bardziej na czasie, bo przecież na giełdach układ ten często można kupić po symbolicznej cenie kilkudziesięciu groszy.

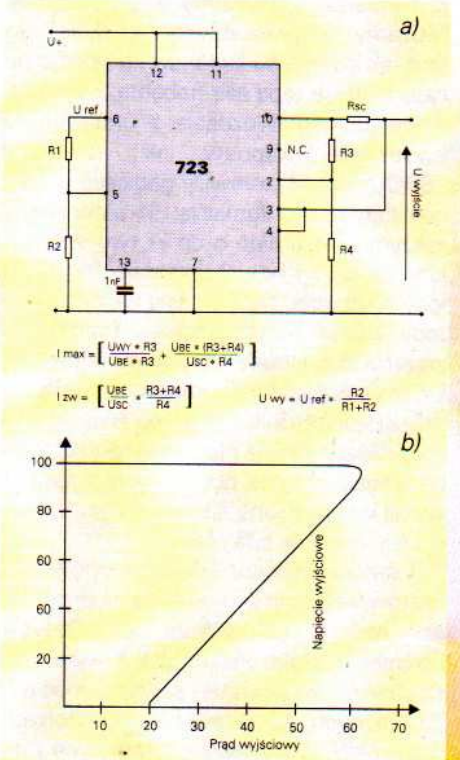
(red)



Rys. 9. Stabilizator wysokonapięciowy



Rys. 8. Typowe zastosowania



Rys. 10. Stabilizator z ogranicznikiem typu foldback

Do czego to służy?

Tato! A to do czego?

Nadeszła smutna jesień. Pospadały liście z drzew, coraz częściej pada deszcz i dni są szare. Wielu z nas ogarniętych jest nostalgią, tęsknotą za słońcem i czuje nieprzepartą potrzebę odstresowania. Możemy oczywiście włączyć radio, ale tam jak zwykle nadają muzykę przypominającą cięcie tępą piłą trabanta, lub nadawane jest sprawozdanie z uroczystego kwaszenia kapusty w dawnym „SPOŁEM". W telewizji gadające głowy coś tłumaczą i tłumaczą, aż sami nagle zaczynają rozumieć o co w tym wszystkim chodzi... i wtedy przestają. Wypadałoby więc udać się z rodziną na łono przyrody, zabrać ze sobą garnek z bigosem, zrazami albo klopsem krajanym w plastry. Do tego oczywiście buraczki, a z zimnych przekąsek serdelki i jajka na twardo. No cóż, deszcz i mróz nie zachęcają do tego by usiąść w lesie pod dębami i spożyć wyżej wspomniane specjały.

Jak więc się odstresować?

Warto przeczytać kilka dowcipów, humorów i aforyzmów nadesłanych do naszej redakcji na konkurs pt.: „Dowcip i humor w elektronice". Jak zwykle nasi Czytelnicy nie zawiedli i przysłali dość dużo różnych propozycji wymyślonych przez siebie bądź też zaczerpniętych z innych źródeł. Niektóre z nich to niemalże poematy na dwie strony druku. Poziom dowcipów był naprawdę różny. Niestety wiele nie zasługuje na miano dowcipów, inne były zbyt rozwlekłe i niestety z braku miejsca nie możemy ich opublikować. Jeszcze innych nie dopuściła nasza cenzura, gdyż bardziej nadawały się do opublikowania w nieelektronicznym czasopiśmie „Playboy". Przedstawiamy jednak kilka humorów, które naszym zdaniem zasługują na uwagę.

Na temat wcześniej wspomnianego trabanta Tomasz Przyjemski z Golubia-Dobrzynia przysłał następujący dowcip:

„Spotyka się dwóch kolegów:
- Może byś mi pomógł zainstalować radio w samochodzie?
- Dobrze. A jaki masz samochód
- Trabanta - odpowiada kolega.
- O to będzie ciężko. W trabancie nie ma masy!
- Chłopie, przecież tam wszystko jest z masy!"

Tomek ma rację. Trabant należy do nielicznych samochodów w świecie, których prawie wcale nie ima się rdza. Inna sprawa, że niektóre modele nie mogą jeździć podczas deszczu - bo rozmiękną. Ale tak dobre auto nie może mieć przecież samych zalet.

Wielu czytelników EdW (wraz ze mną) to entuzjaści chodzenia po górach. Posłuchajcie humoru, który przysłał Piotr Marciniak ze Stegny:

„Wycieczka prosi bacę o oprowadzenie ich po górskich szlakach. Baca się zapiera i mówi, że nie jest przewodnikiem. Wreszcie się zgadza. Jednak wszyscy turyści zginęli nieszczęśliwie w górskiej przepaści. Bacę skazano za to na krzesło elektryczne. Po trzech próbach uśmiercenia bacy, on dalej żyje. Sędzia pyta:
- Baco, co jest grane?
A baca na to:
- Mówiłem, że nie jestem przewodnikiem".

Tak więc uważajmy w górach na to, jakiego bacę zatrudniamy. Niech to już będzie co najmniej półprzewodnik, bo wtedy mamy jakieś szanse i unikniemy spadnięcia na Nosal, nie poznamy co to Rysy na życiorysie i Kościelec. Poza tym, nikt nie będzie na nas mówił Ciemniak (2096 m n.p.m.) a Gerlach w kieszeni nie będzie się otwierał.

W okresie jesienno-zimowym bardzo często zdarzają się awarie sieci elektrycznej. Rafał Rutkowski z Braniewa humorystycznie opisuje jak zlokalizować uszkodzenie:

Humor
ROZWIĄZANIE

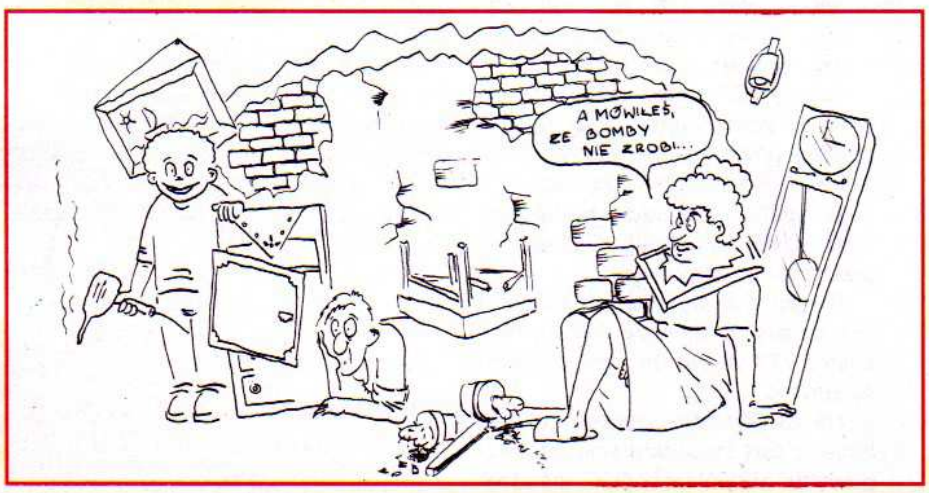
„U pana Zenka zgasło światło. Pan Zenek sam próbuje je naprawić. W pewnym momencie woła swoją żonę.
- Marylko! Potrzymaj ten drucik. Czy coś czujesz?
- Nie-odpowiada żona.
- Aha. To znaczy, że prąd płynie przez ten drugi przewód".

Oczywiście nie polecamy tej metody i zachęcamy pana Zenka, żeby z urządzeń elektrycznych naprawiał jedynie widły i młotki.

Sławomir Kostek z Cieszyna przysłał kawał o babie, która niewątpliwie zna się na urządzeniach elektronicznych.

„Wchodzi baba do sklepu RTV i mówi:
- Proszę TV z lotnikiem.
Sprzedawca: - Chyba chodzi pani o pilota?
- Tak. Zresztą, ja w tych sprawach jestem zupełnym lajkonikiem!".

A oto pokrewne ogłoszenie drobne:
„Ekspert, zwany „babą", poszukuje pracy jako zaopatrzeniowiec w branży elektronicznej. Zgłoszenia proszę zostawiać u lekarza. Niebawem tam będę".



A teraz udzielimy odpowiedzi na kilka pytań skierowanych do Skrzynki Porad.

Czy wiecie dlaczego prąd trójfazowy płynie trzema przewodami?

Bo jednym z nich płyną - wolty, drugim - ampery, a trzecim - cosinus fi...

#

Co mówi UCY 7400 podłączony do napięcia 12V?

- Uff!! Jak gorąco!

#

Jakie imię nadał elektronik swojej córce?

- Impedancja.

#

Co ma wspólnego kobieta i prąd?

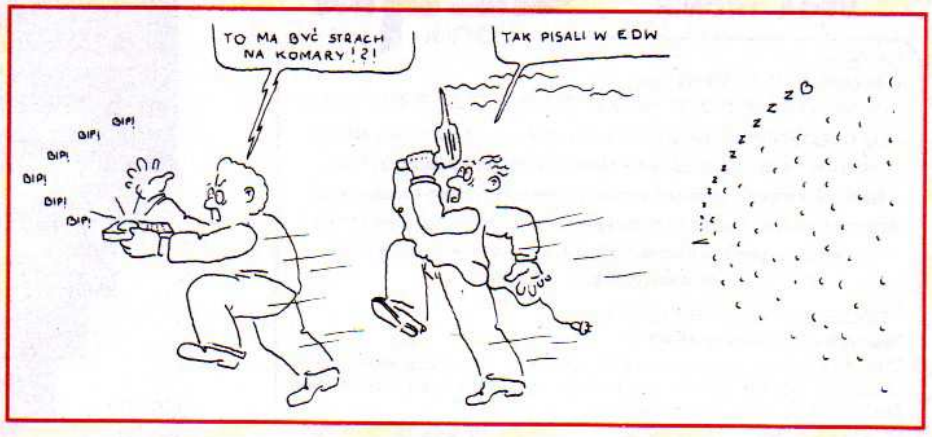
- Jeśli jesteś nieostrożny może kopnąć.

#

Co ma wspólnego wysokie napięcie i brzydka kobieta?

- I to, i to może porazić.

#



w EdW KONKURSU

Dlaczego Rosjanie wyprodukowali telewizor Rubin?

- Żeby oszczędzić na węglu.

A dlaczego Rosjanie przestali produkować telewizory Rubin?

- Bo ocieplił im się klimat.

#

Co to jest; żółte i grzebie w kablach?

- Chińczyk szuka prądu.

A co to jest: żółte i tańczy?

- Chińczyk znalazł prąd.

#

Czy to prawda, że uczeń bez dwójki, to jak elektronik bez lutownicy?

- pyta syn, podając ojcu dzienniczek upstrzony ocenami niedostatecznymi.

- Tak to prawda, ale elektronikowi wystarczy jedna lutownica!

#

Jaki jest szczyt odwagi?

- Kopnąć prąd tak, aby nie oddał.

Odpowiedzi na pytania udzielili: Michał Grzemski z Grudziądza, Rafał Rutkowski z Braniewa, Tomasz Mazur z Radomia, Piotr Wójtowicz z Wólki Bodzechowskiej, oraz Wacław Ster z Chrzanowa.

Na długie jesienne wieczory polecamy przemyślenie następujących praw Murphy'ego, które otrzymaliśmy od Mirosława Jamro z Bielsko-Białej i Krzysztofa Słomskiego z Łodzi.

– Każdy przewód obcięty na właściwą długość okaże się za krótki.

– Układ zabezpieczający zniszczy układy zabezpieczane.

– Tranzystor zabezpieczony przez szybko działający bezpiecznik, zabezpieczy go - paląc się w pierwszej kolejności.

– Cokolwiek zostanie upuszczone na układ elektroniczny pod napięciem, spadnie zawsze tam, gdzie wyrządzi najwięcej szkód.

– Stopień głupoty twego postępowania jest wprost proporcjonalny do liczby przyglądających ci się osób.

– Dowolne urządzenie, uszkodzone w dowolny sposób (z wyjątkiem całkowitego zniszczenia), będzie doskonale działało w obecności wykwalifikowanego personelu naprawczego.

– Element wybrany losowo z grupy o 99-procentowej wiarygodności, będzie należał do pozostałego 1 procenta.

– Konieczność znaczących zmian w projekcie jest odwrotnie proporcjonalna do czasu pozostającego do oddania tego projektu.

– Ciężar upuszczonej części jest wprost proporcjonalny do stopnia złożoności i ceny obszaru uderzonego.

– Jeżeli zakres bezpieczeństwa jest ustalony na podstawie doświadczenia twórców i obsługi naprawiającej, to dowolny użytkownik natychmiast znajdzie sposób aby go przekroczyć.

– Jeżeli udoskonalasz coś dostatecznie długo - na pewno to zepsujesz.

– Nigdy nie powtarzaj udanego doświadczenia.

Nie dajmy się więc ponurej jesieni. Elektronika to arcyciekawe zajęcie, który może również rozweselać. A bigos z garnka, o którym wspomniałem na wstępie, załadujmy do słoików i cierpliwie czekajmy na wiosnę, aby ruszyć w plener. Mam nadzieję, że EdW pomoże Wam w ciekawym spędzeniu jesiennych i zimowych wieczorów.

Zbigniew Orłowski

Drobne upominki otrzymują: Mirosław Jamro z Bielsko-Białej, Rafał Rutkowski z Braniewa, Tomasz Mazur z Radomia, Michał Grzemski z Grudziądza, Wacław Ster z Chrzanowa, Piotr Marciniak ze Stegny, Sławomir Kostek z Cieszyna, Sebastian Skinderewicz z Płazy i Jacek Więckowski z Dzierzgonia.

Przy okazji dziękujemy za pozdrowienia i pozdrawiamy: Pawła Ślinę, Tomasza Kowalskiego, Rafała Ziębińskiego, Artura Mireckiego, Kamila Żurawskiego, Ignacego Adama Pisarewicza, Pawła Niedźwieckiego, Jarosława Dziurę, Piotra Wójtowicza, Jarosława Kempę, Jarosława Hirszlera, Leszka Mrozińskiego, Marcina Jędrasa iSebastiana Kowalewskiego.

Tak karykaturzysta widzi przydatność nowoczesnych systemów informacyjnych i ostrzegawczych montowanych w samochodach.

VEGA-TRONIK

Biuro Handlowe:
ul. Kasprowicza 151, 01–949 Warszawa
tel. (0-22) 35 86 05, 35 88 05, tel. kom. 0602 62 52 05; fax (0-22) 35 84 05, 33 86 17

OFERUJEMY W BARDZO SZEROKIM ASORTYMENCIE:

tranzystory • diody • układy scalone • kondensatory • rezystory • potencjometry • filtry, bezpieczniki • przewody wstążkowe • przewody pojedyńcze • luty cynowe • moduły, gotowe urządzenia • wyłączniki • radiatory • rdzenie kubkowe • wtyki, gniazda • przekaźniki • silniki • transformatory • głośniki, przetworniki • złączki, listwy • rury termokurczliwe, koszulki • osprzęt elektrotechniczny... i wiele innych

SZCZEGÓLNIE POLECAMY:

Przewody wstążkowe typu TLWY

- Przewody o liczbie żył w taśmie 8,10 i 12. Wstążki o innej liczbie żył możemy dostarczyć na zamówienie. Średnice żył we wstążce są następujące /w mm/: 0.12, 0.20, 0.35, 0.50 i 0.75.
- Wszystkie żyły w przewodzie wstążkowym są wielodrutowe typu linkowego w różnokolorowej izolacji poliwinylowej. Pokrycie żył: miedziane lub ocynowane.
- Poszczególne żyły lub pasemka o potrzebnej do montażu liczbie żył można łatwo oddzielić od całości.
- Przewody są zwijane standardowo na krążki po 50m, inne długości możemy dostarczyć na zamówienie.
- Parametry techniczne i elektryczne są zgodne z Polskimi Normami (PN-91/T-90211)

Gwarantujemy bieżące dostawy, przy najniższych cenach w kraju.

Prowadzimy sprzedaż hurtową, udzielając znacznych rabatów, detaliczną i wysyłkową.

Po otrzymaniu zgłoszenia zainteresowanym firmom wysyłamy bezpłatne, uaktualniane cotygodniowo oferty handlowe.

NAJTAŃSZY DYSTRYBUTOR
PODZESPOŁÓW I MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH
PRODUKCJI KRAJOWEJ I ZAGRANICZNEJ

ø optoelektronika
ø kondensatory
ø rezystory
ø potencjometry
ø elementy stykowe
ø przyciski podświetlane
ø lampy elektronowe
ø anteny i osprzęt antenowy
ø wkładki i gniazda bezpiecznikowe
ø podstawki układów scalonych
ø warystory, termistory, fotorezystory
ø układy scalone
tranzystory
diody
tyrystory
triaki
diaki

UNITRA UNIZET

PODZESPOŁY I ELEMENTY ELEKTRONICZNE

JESTEŚMY WYMARZONYM PARTNEREM DLA KAŻDEGO.

PROWADZIMY SPRZEDAŻ HURTOWĄ I DETALICZNĄ BEZPOŚREDNIĄ I WYSYŁKOWĄ.

CTHPE UNITRA UNIZET
00-950 Warszawa
ul. Kolejowa 15/17
tel. (0-22) 632-11-48; 632-72-85
632-18-75
fax (0-22) 632-23-36; 631-39-05
tel. kom. 0-90-25-79-21

Oferujemy ponad 100 zestawów do samodzielnego montażu!
Oferujemy wyroby produkcji VITROHM.

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
ZDZISŁAW TOMASZ PIEKARZ

01-912 WARSZAWA, UL. WOLUMEN 53, PAWILON 66, TEL./FAX 663-76-01 TEL. 090270642

1. Przekaźniki firmy RELPOL.
2. Cyna firmy CYNEL.
3. Zestawy do samodzielnego montażu:
   - NORD ELEKTRONIK
   - JABEL
   - TODAKS
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A.
5. Układy scalone cyfrowe UCY, LS, CD, HTC, HC także SMD.
6. Potencjometry wieloobrotowe SPECTROL.
7. Diody zenera, prostownicze, mostki prostownicze.
8. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory.
9. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy.
10. Chemia dla elektroniki firmy AG.
11. Bezpieczniki szybkie, zwłoczne, termiczne.
12. Rezystory mocy 5W – krajowe i importowane.
13. Radiatory 14 profili w stałej ofercie.
14. Laminat, chlorek, pisaki, folia, wiertarki.
15. Wiertła, buzzery, wyświetlacze LCD.
16. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe, wiertła.
17. Lutownice transformatorowe, odsysacze.
18. Złącza canon, BNC, piny, inne.
19. Opaski plastikowe.
20. Mikroprzełączniki 83-132, 83-133, dźwignie.

Wymienione towary można kupić lub zamówić w podanych sklepach.

Nord Elektronik	76-270 **Ustka**	ul. Kopernika 22	tel. 146-154
Elektronik S.C.	63-400 **Ostrów Wlkp.**	ul. Kaliska 5	tel. 367-591
Eltomis	85-011 **Bydgoszcz**	ul. Śniadeckich 21	tel. 45-50-17
Julian Elektronik	50-446 **Wrocław**	ul. Pułaskiego 20	tel. 443-406
Akwa P.H.U.	31-966 **Kraków**	oś. Sportowe 25	tel. 44-09-22
Analobis	61-846 **Poznań**	ul. Strzelecka 42/1	tel. 535-157
Epro Elektronik	30-063 **Kraków**	ul. Meiselsa 3	tel. 0-601-54-27-61
Unitel	35-021 **Rzeszów**	ul. W. Pola 11	tel. 444-07
Elektronik	35-064 **Rzeszów**	ul. Mickiewicza 3	tel. 625-271 w. 13
Technotop	48-300 **Nysa**	ul. Osmańczyka 18	tel. 33-65-38
Ampex	38-400 **Krosno**	ul. Krakowska 3	tel. 272-60
Sklep Elektronika	15-101 **Białystok**	ul. Jurowiecka 10	tel. 435-260
Semix	08-110 **Siedlce**	ul. Czerw. Krzyża 41	
Poltronex	87-100 **Toruń**	ul. Jamontta 2C	tel. 648-21-74
Z.U.T.E.	26-600 **Radom**	ul. Żeromskiego 75	tel. 455-366
Technotronik	62-510 **Konin**	ul. Powst. Stycz. 2	tel. 42-23-99
Inel	97-300 **Piotrków Tryb.**	ul. POW 8	tel. 47-20-38
Castor	09-400 **Płock**	ul. Kolegialna 43A	tel. 64-07-29
Bomis	00-738 **Warszawa**	ul. Sielecka 10	tel. 41-41-37
Scalak	41-800 **Zabrze**	ul. Wolności 236	tel. 171-66-21
J&A	31-055 **Kraków**	ul. Miodowa 4	tel. 22-19-56
Polmar	18-400 **Łomża**	Stary Rynek 3	tel. 16-47-84
Sklep RTV	90-010 **Łódź**	ul. Tuwima 5	tel. 33-29-64
Cezar S.C.	80-264 **Gdańsk**	ul. Grunwaldzka 136	tel. 455-224
Mikro P.P.U.H.	75-052 **Koszalin**	ul. Młyńska 17/2	tel. 411-302
Z.U.H. RTV	70-526 **Szczecin**	ul. Mazowiecka 14	tel. 330-676
Todaks Z.P.U.H.	87-800 **Włocławek**	ul. Okrzei 54	tel. 32-43-61

W kolejnym odcinku naszego cyklu o mikrokontrolerach 8051 kontynuujemy szczegółowy opis instrukcji procesora ze zwróceniem uwagi na składnię instrukcji oraz skrótowe przykłady zastosowania. Podczas analizy z pewnością przyda się zamieszczona we wkładce poprzedniego numeru EdW, tabela ze spisem wszystkich instrukcji. I choć dzisiejszy odcinek może wydać się nieco monotonny, to trzeba pamiętać, że nauka każdego języka, tak porozumiewania się jak i programowania inteligentnych układów elektronicznych jest niezbędna każdemu elektronikowi - hobbyście.

Kontynuując opis instrukcji przedstawimy kolejno grupę najważniejszych instrukcji dotyczących przemieszczania danych w strukturze rejestrów procesora. Dodatkowe instrukcje umożliwiające skoki warunkowe oraz wywoływanie podprogramów, przedstawimy w ostatniej, trzeciej części opisu asemblera.

Operacje przemieszczenia danych

1. Instrukcja **MOV**

Instrukcją służącą do przekazywania danych pomiędzy rejestrami procesora pamięcią wewnętrzną jest: „**MOV**" (ang. „move" – przesuń, przenieś)

W zależności od tego co i gdzie „przenosimy", polecenie to może mieć kilkanaście różnych postaci w zależności od zastosowanych argumentów. Jednocześnie warto wiedzieć, że polecenie to w praktyce nie powoduje dosłownego „przemieszczenia danej, lub zawartości rejestru, ale jej skopiowanie ze źródła do miejsca przeznaczenia.

Ogólne instrukcję MOV można zapisać jako:

MOV <d> <s>

gdzie: <d> jest miejscem przeznaczenia –tam dokąd ma być skopiowana dana ze źródła (ang. „destination") , a <s> źródłem pobrania danej (ang. „source"). W wyniku wykonania instrukcji MOV zawartość źródła <s> zostaje umieszczona (skopiowana) w obiekcie przeznaczenia <d>. We wszystkich przypadkach (oprócz jednego) argumentami instrukcji MOV są wyrażenia 8–bitowe: rejestry, dane adresy pośrednie itp. Jedynie załadowanie 16–bitowego wskaźnika adresu DPTR wymaga odpowiedniego 16–bitowego (stałej) argumentu.

Poniżej opiszemy wszystkie możliwe przypadki użycia instrukcji MOV.

MOV A, Rn

- do akumulatora zostaje załadowana zawartość rejestru Rn
  A <– Rn
- kod: 1 1 1 0 1 n2 n1 n0 gdzie n2...n0 wskazują na R0...7 stąd: E8h–EFh
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład:

```
MOV  R7,#0
MOV  A, R7   ;wyzerowanie akumulatora
.....
```

MOV A, adres

- do akumulatora zostaje załadowana zawartość komórki wewnętrznej pamięci RAM o adresie: „adres"
  A <– (adres)
- kod: 1 1 1 0 0 1 0 1 E5h
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji E5h + 8–bitowy adres)
- przykład:

```
MOV  A, 20h   ;załadowanie do A
              zawartości komórki
              o adresie 20h
```

MOV A, @Ri

- do akumulatora zostaje załadowana zawartość komórki wewn. RAM, której adres znajduje się w rejestrze R0 (i=0), lub R1 (i=1)
  A <– (Ri) gdzie i = 0 lub 1
- kod: 1 1 1 0 0 1 1 i stąd: E6h, E7h
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład:

```
                ;przed wywołaniem
                instrukcji R1 zawiera
                wartość 34h
MOV  A, @R1     ;załadowanie zawartości
                komórki o adresie 34h do
                ;akumulatora
```

MOV A, #dana

- instrukcja załadowania 8–bitowej liczby „dana" do akumulatora
  A <– dana
  kod: 0 1 1 1 0 1 0 0 74h
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji: 74h + dana)
- przykład:

```
MOV  A,#100   ;załadowanie do
              akumulatora liczby 100
```

MOV Rn, A

- do rejestru Rn (R0...R7) zostaje załadowana zawartość akumulatora
  Rn <– A
- kod: 1 1 1 1 1 n2 n1 n0 gdzie n2...n0 wskazują na R0...7 stąd: F8h–FFh
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład:

```
MOV  R3, A    ;przepisanie zawartości
              akumulatora do rejestru R3
```

MOV Rn, adres

- do rejestru Rn (R0...R7) zostaje załadowana zawartość komórki o adresie „adres"
  Rn <– (adres) gdzie n = 0...7
- kod: 1 0 1 0 1 n2 n1 n0 gdzie n2...n0 wskazują na R0...7 stąd: A8h–AFh
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji + adres)
- przykład:

```
MOV  R4, 65h  ;załadowanie do rejestru
              R4 zawartości komórki
              o adresie 65h
```

MOV Rn, #dana
- do rejestru Rn (R0...R7) zostaje wpisana 8–bitowa liczba
  Rn <– dana gdzie n = 0...7
- kod: 0 1 1 1 1 n2 n1 n0 gdzie n2...n0 wskazują na R0...7 stąd: 78h–7Fh
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji + dana)
- przykład: jeżeli chcemy np. wpisać do rejestru R6 liczbę 16 można wydać komendę

```
MOV  R6, #10h ;10h szesnastkowo to 16
              dziesiętnie
```

MOV adres, A
- do komórki o adresie „adres" zostaje wpisana zawartość akumulatora
  (adres) <– A
- kod: 1 1 1 1 0 1 0 1 F5h
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji + adres)
- przykład:

```
MOV  00h, A   ;wpisanie zawartości
              akumulatora do komórki
              o adresie 0
              ;instrukcja równoznaczna
              zapisowi MOV R0, A w
              ;przypadku gdy
              aktywnym zbiorem rej.
              roboczych jest 0.
```

MOV adres, Rn
- do komórki o adresie „adres" zostaje wpisana zawartość rejestru Rn (R0...R7)
  (adres) <– Rn gdzie n = 0...7
- kod: 1 0 0 0 1 n2 n1 n0 gdzie n2...n0 – wskazują na R0...7 stąd: 88h–8Fh
- cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres)
- przykład:

```
MOV  30h, R5  ;wpisanie do komórki
              w wew. RAM zawartości
              rejestru ;R5.
```

MOV adres1, adres2
- przepisanie zawartości komórki o adresie „adres2" do komórki o adresie „adres1"
  (adres1) <– (adres2)
- kod: 1 0 0 0 0 1 0 1
- cykle: 2 bajty: 3 (kod instrukcji + adres2 + adres1)
- przykład:

```
MOV  7Fh, 7Eh ;przepisanie zawartości
              dwóch sąsiadujących
              komórek w
              ;wew. RAM procesora
```

MOV adres, @Ri
- do komórki o adresie „adres" zostaje wpisana zawartość komórki której adres znajduje się w rejestrze R0 (i=0) lub R1 (i=1)
  (adres) <– (Ri)
- kod: 1 0 0 0 0 1 1 i gdzie i = 0 lub 1
  stąd: 86h, 87h
- cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres)
- przykład:

```
MOV  R1, #32
MOV  32h, @R1 ;przepisanie zawartości
              komórki o adresie 32h na nia
              ;samą (fizycznie operacja
              ta nie ma efektu)
```

MOV adres, #dana
- do komórki o adresie „adres" zostaje wpisana wartość stałą (8–bitowa liczba)
  (adres) <– stała
- kod: 0 1 1 1 0 1 0 1 75h
- cykle: 2 bajty: 3 (kod instrukcji + adres + dana)
- przykład:

```
MOV  45h, #100;komórce o adresie 45h
              zostaje nadana wartość 100
```

MOV @Ri, A
- do komórki o adresie znajdującym się w rejestrze R0 (i=0) lub R1 (i=1) zostaje wpisana zawartość akumulatora
  (Ri) <– A
- kod: 1 1 1 1 0 1 1 i gdzie i = 0 lub 1
  stąd: F6h, F7h
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład:

```
CLR  A        ;wyzerowanie akumulatora
MOV  @R1, A   ;wyzerowanie komórki
              o adresie w R1
```

MOV @Ri, adres
- do komórki o adresie znajdującym się w rejestrze R0 (i=0) lub R1 (i=1) zostaje wpisana zawartość komórki o adresie „adres"
  (Ri) <– (adres)
- kod: 1 0 1 0 0 1 1 i gdzie i = 0 lub 1
  stąd: A6h, A7h
- cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres)
- przykład:

```
MOV  R0, #11h
MOV  @R0,10h  ;przepisanie zawartości
              komórki o adresie 10h do
              komórki
              ;sąsiedniej o adresie 11h
```

MOV @Ri, #dana
- do komórki o adresie znajdującym się w rejestrze R0 (i=0) lub R1 (i=1) zostaje wpisana wartość stała (liczba)
  (Ri) <– dana
- kod: 0 1 1 1 0 1 1 i gdzie i = 0 lub 1
  stąd: 76h, 77h
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji + dana)
- przykład:

```
MOV  @R0, #255  ;jeżeli wcześniej
                rejestr R0 miał
                wartość np. 30h, to w
                ;efekcie tej operacji
                do komórki o adresie
                30h zostanie
                ; wpisana liczba 255
```

MOV DPTR, #dana16
- instrukcja załadowania 16–bitowego, bezwzględnego adresu do wskaźnika danych DPTR
  DPTR <– dana16 gdzie „dana16" jest liczbą 16–bitową (zakres: 0...FFFFh)
- kod: 1 0 0 1 0 0 0 0 90h
- cykle: 2 bajty: 3 (kod instrukcji + starszy bajt + młodszy bajt liczby „dana16")
- przykład:

```
MOV DPTR,#0   ;wyzerowanie wskaźnika
              danych
```

2. Instrukcja **MOVC**

Podobną do instrukcji **MOV** jest **MOVC**. Służy ona także do przemieszczania danych z tym że przemieszczanie dotyczy tylko pobierania danych (bajtów) znajdujących się w kodzie programu, czyli w wewn. lub zewnętrznej pamieci programu procesora. W praktyce instrukcję tę wykorzystuje się do pobierania danych stałych (np. tablic przy konwersji arytmetycznej lub logicznej. Innym często spotykanym przypadkiem jest generowanie standardowych komunikatów (tekstowych) np. na wyświetlaczach LCD w określonych sytuacjach pracy procesora w celu poinformowania użytkownika o konkretnym zdarzeniu. Ponieważ takie komunikaty są z reguły niezmienne, w praktyce programista umieszcza je w kodzie programu (pamięci stałej).

Dzięki takiemu działaniu instrukcja **MOVC** umożliwia odczytanie całego kodu programu użytkownika, co często w praktyce nie jest pożądane, bo pozwala na np. „nielegalny" odczyt i skopiowanie przez osobę niepowołaną („hackera") programu utworzonego przez programistę. Jest to oczywiście naruszeniem praw autorskich danego projektu, ale łamiącemu prawo piratowi pozwala np. na powielenie ciekawego urządzenia (np. sterownika) bez zgody jego autora. Na szczęście procesor 8051 i wszystkie z jego rodziny mają wbudowane mechanizmy sprzętowego zabezpieczenia przed taką sytuacją. Istnieje bowiem możliwość permanentnego zablokowania instrukcji **MOVC** wywoływanej z zewnętrznej pamięci programu (napisanego np. przez hackera). Sytuacja ta dotyczy oczywiście aplikacji wykorzystujących procesory z wewnętrzną pamięcią programu (87xx, 89xx) gdzie przezorny programista umieścił kod programu w wewnętrznej pamięci programu, uniemożliwiając tym skopiowanie go przez osoby niepowołane. W przypadku aplikacji z kodem programu umieszczonego w zewnętrznej pamięci programu (np. EPROM) nie istnieje możliwość zabezpieczenia programu – hacker może w po prostu wyjąć z układu pamięć EPORM (ROM) i odczytać ją na dowolnym programatorze (bez stosowania instrukcji MOVC) .

MOVC A, @A+DPTR
- do akumulatora zostaje załadowana dana z pamięci programu spod adresu będącego sumą bieżącej wartości wskaźnika danych DPTR i zawartości akumulatora. Najpierw procesor tworzy 16–bitowy adres poprzez dodanie DPTR i A potem pobiera spod tego adresu daną (bajt kodu programu) i umieszcza ją z akumulatorze.
  A <– (A + DPTR)
- kod: 1 0 0 1 0 0 1 1 93h
- cykle: 2 bajty: 1
- przykład:

```
MOV    DPTR, #tablica  ;załadowanie
                       adresu tablicy
                       do wskaźnika
                       DPTR
MOV    A,#3            ;pobierz czwarty
                       element tablicy
                       (nie trzeci, bo od
                       ;elementy są
                       numerowane
                       od zera)
MOVC   A, @A+DPTR      ;pobranie
                       elementu –
                       litera 'A'
.....                  ;gdzie tablica
                       może być
                       zdefiniowana
                       w programie
                       jako np.:
tablica DB             ' WITAJ KOLEGO!'
```

MOVC A, @A+PC
- do akumulatora zostaje załadowana dana z pamięci programu spod adresu będącego sumą wartości: licznika rozkazów PC (na-

stępnej po tej instrukcji) i zawartości akumulatora. W praktyce przy wykonaniu tej instrukcji, adres pobrania jest równy sumie zawartości akumulatora oraz wartości licznika rozkazów – będzie to adres następnej po MOVC instrukcji.

A <– (A + PC)

- kod: 1 0 0 0 0 0 1 1 83h
- cykle: 2 bajty: 1
- przykład:

```
CLR   A          ;wyzerowanie akumulatora
MOVC  A, @A+PC   ;pobranie do
                 akumulatora kodu
                 rozkazu NOP (00h)
NOP
.....
```

3. Instrukcja **MOVX**

Instrukcja MOVX służy do przesyłania danej pomiędzy akumulatorem a zewnętrzną pamięcią danych. Wykonanie tej instrukcji uaktywnia sygnały /RD (przy odczycie z zewnętrznej pamięci) lub /WR (przy zapisie) procesora – piny P3.7 i P3.6. Dodatkowo porty P0 i P2 pełnią wtedy rolę magistrali systemowej dzięki której wystawiany jest adres oraz przekazywana dana do zewnętrznej pamięci danych.

Jak już zapewne wiesz z poprzednich odcinków naszego cyklu zewnętrzna pamięć danych można zaadresować w dwojaki sposób.

Pierwszą metodą jest użycie pełnego 16–bitowego adresu. W takim przypadku procesor odczytując lub zapisując daną w tej pamięci (właśnie dzięki instrukcji MOVX) młodszą część adresu zatrzaskuje w zewnętrznym latch u (np. 74573), starszą wystawia na port P2.

Często jednak używana kostka pamięci SRAM jest mniejszej pojemności i większość linii adresowych starszego bajta (adresu) nie jest wykorzystana do sterowania pamięcią. W takim przypadku możliwe jest adresowanie pamięci za pomocą tzw. „stronicowania". Ten sposób omówiliśmy już w poprzednich odcinkach szkoły mikroprocesorowej. Jak zapewne pamiętasz w takim trybie adresowania procesor przy obsłudze zewnętrznej pamięci danych wystawia tylko młodszą część adresu (A0...A7), natomiast port P2 nie jest modyfikowany, co pozwala użytkownikowi na pełna kontrolę sposobu i kierunku ustawienia jego końcówek – a więc jest metodą na maksymalne wykorzystanie cechy „jednoukładowości" procesora.

I tak dwa wspomniane dwa tryby adresowania zewnętrznej RAM maja swoje odzwierciedlenie w liście instrukcji z wykorzystaniem rozkazu MOVX, oto one.

Tryb pełnego adresu (16–bitowego)

MOVX A, @DPTR

- do akumulatora zostaje załadowana dana (bajt) z zewnętrznej pamięci danych (odczyt z zewnętrznej pamięci danych) spod adresu w DPTR

A <– (DPTR)

- kod: 1 1 1 0 0 0 0 0 E0h
- cykle: 2 bajty: 1
- przykład:

aby odczytać zawartość komórki z zewn. RAM o adresie np. 1240h należy wykonać instrukcje:

```
MOV   DPTR, #1240h ;załadowanie
                   adresu (16–bit) do
                   wskaźnika DPTR
MOVX  A, @A+DPTR   ;i odczyt danej spod
                   tego adresu
.....              ;dana znajduje się
                   w akumulatorze
```

MOVX @DPTR, A

- do komórki zewnętrznej pamięci danych o podanym w DPTR adresie zostaje przesłana zawartość akumulatora – innymi słowy jest to operacja zapisu do zewnętrznej pamięci danych.

(DPTR) <– A

- kod: 1 1 1 1 0 0 0 0 F0h
- cykle: 2 bajty: 1
- przykład:

aby zapisać daną w obszarze zewnętrznej pamięci danych pod adresem np. 8000h należy wykonać instrukcje:

```
MOV   A, .....     ;w miejsce kropek należy
                   wpisać źródło danej
MOV   DPTR, #8000h ;podajemy też
                   adres zapisu
MOVX  @DPTR,A      ;i zapisujemy
                   daną w zewn.
                   pamięci
```

Tryb stronicowania (niepełnego adresu)

MOVX A, @Ri

- do akumulatora zostaje przesłana zawartość komórki w obszarze zewn. pamięci danych spod adresu znajdującego się w rejestrze R0 (i=0) lub R1 (i=1): adres 8–bitowy

A <– (Ri) gdzie Ri = R0, lub R1

- kod: 1 1 1 0 0 0 1 i gdzie i = 0,1
  stąd: E2, E3
- cykle: 2 bajty: 1
- przykład:

niech w układzie z procesorem 8951 pracującym z wewn. pamięcią programu znajduje się zewnętrzna pamięć danych w postaci kostki SRAM 2kB – typ 6116.

Linie adresowe A0...A7 tej pamięci są dołączone do zatrzasku młodszej części adresu szyny procesora (patrz poprzednie odcinku cyklu). Trzy starsze linie A8...A10 są dołączone np. do pinów P2.0, P2.1 i P2.2 procesora, pozostałe końcówki portu P2 (P2.2...P2.7) są wykorzystywane np. do sterowania przekaźnikami jakiegoś urządzenia zewnętrznego. Aby odczytać daną z tej pamięci np. spod adresu 24h na stronie pierwszej (strony liczone od 0 do 7, bo 2kB / 256 = 8 stron) należy wykonać instrukcje:

```
CLR   P2.2   ;wyzerowanie linii
             adresowej A10
CLR   P2.1   ;wyzerowanie linii
             adresowej A9
SETB  P2.0   ;ustawienie linii
             adresowej A8 (strona: 1)
MOV   R1, #24h ;załadowanie
               adresu komórki
               do wskaźnika
MOVX  A, @R1 ;i przesłanie jej zawartości
             do akumulatora
.....
```

Zauważ że przy takim zaadresowaniu pamięci nie uległy modyfikacji piny P2.3...P2.7 portu P2 procesora, co w wielu przypadkach jest wręcz niezbędne. Można by oczywiście zaadresować tę pamięć za pomocą instrukcji MOVX A, @DPTR (podając wtedy adres MOV DPTR, #0124h), ale wtedy zniszczeniu uległy by stany pozostałych, nie dołączonych do pamięci, końcówek portu P2.

MOVX @Ri, A

- do obszaru zewnętrznej pamięci danych o adresie znajdującym się w rejestrze Ri (R0 gdy i=0 lub R1 gdy i=1) zostaje przesłana zawartość akumulatora. Innymi słowy jest to zapis do zewnętrznej pamięci danych.

(Ri) <– A gdzie Ri = R0, lub R1

- kod: 1 1 1 1 0 0 1 i gdzie i = 0,1
  stąd: F2, F3
- cykle: 2 bajty: 1
- przykład:

weźmy sytuacje z poprzedniego przykładu, ale tym razem chcemy zapisać daną znajdującą się w akumulatorze do komórki o adresie 00h na stronie 7 (innymi słowy fizyczny adres komórki będzie równy: 0700h), w tym celu należy wykonać ciąg instrukcji:

```
SETB  P2.2   ;ustawienie linii
             adresowej A10
SETB  P2.1   ;ustawienie linii
             adresowej A9
SETB  P2.0   ;ustawienie linii
             adresowej A8 (strona: 7)
MOV   R1, #00h ;załadowanie
               adresu komórki
               do wskaźnika
MOVX  @R1, A ;i zapisane danej
             z akumulatora
             w zewn. RAM
.....
```

4. Instrukcje przesyłania wymiany danych ze stosem

PUSH adres

- ang. „push onto stack", prześlij na stos
- w wyniku tej operacji zawartość wskaźnika stosu SP jest zwiększana o 1, po czym na wierzchołek stosu (adresie w wew. RAM wskazywanym przez SP) zostaje zapisana zawartość komórki z wew. RAM o podanym adresie bezpośrednim „adres". Innymi słowy wykonywana jest operacja „przesłania na stos".

SP <– SP + 1, (SP) <– (adres)

- kod: 1 1 0 0 0 0 0 0 C0h
- cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji C0h + adres)
- przykłady:

```
PUSH  ACC    ;przesłanie akumulatora
             na stos
PUSH  B      ;przesłanie rejestru B
             na stos
PUSH  20h    ;przesłanie zawartości
             komórki o adresie 20h
             na stos
PUSH  DPH    ;przesłanie 16–bitowego
             wskaźnika danych na stos
PUSH  DPL    ;w dwóch instrukcjach,
             starsza i młodsza część
             DPTR
.....
```

POP adres

- ang. „pop from stack" , zdejmij ze stosu
- w wyniku tej operacji dana znajdująca się pod adresem w wewn. RAM określonym w SP zostaje wpisana do komórki o podanym adresie bezpośrednim „adres". Następnie wskaźnik stosu SP zostaje zmniejszony o 1. Innymi słowy wykonywana jest operacja „zdjęcia ze stosu".

(adres) <– (SP), SP <– SP – 1
- kod: 1 1 0 1 0 0 0 0 D0h
- cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji D0h + adres)
- przykład: jeżeli w poprzednim przykładzie załadowaliśmy na stos rejestry w w/w kolejności, to aby poprawnie je odtworzyć należy zdjąć je w kolejności odwrotnej, czyli:

```
POP   DPL
POP   DPH     ;odtworzenie wskaźnika
              DPTR
POP   20h     ;następnie komórki
              o adresie 20h
POP   B       ;i rejestru B
POP   ACC     ;wreszcie akumulatora
....
```

5. Dodatkowe instrukcje przemieszczania danych

XCH A, Rn
- ang. „exchange register with accumulator", wymień akumulator z rejestrem
- w wyniku tej operacji zawartość akumulatora zostaje wymieniona z zawartością rejestru Rn (R0...R7), wymieniona tzn. że liczba znajdująca się w A znajdzie się w Rn, i odwrotnie.
  A <–> Rn
- kod: 1 1 0 0 1 n2 n1 n0 gdzie n2...n0 wskazują na R0...7 stąd: C8h–CFh
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład:

```
MOV   A, #10    ;nadanie wartości
                akumulatorowi
MOV   R4, #23   ;nadanie wartości
                rejestrowi R4
XCH   A, R4     ;wymiana danych
....            ;teraz w A jest liczba 23,
                a w R4 liczba 10
```

XCH A, adres
- w wyniku tej operacji zawartość akumulatora zostaje wymieniona z zawartością komórki w wew. pamięci RAM o podanym adresie bezpośrednim
  A <–> (adres)
- kod: 1 1 0 0 0 1 0 1 C5h
- cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji C5 + adres)
- przykład:

```
MOV   A,#99
MOV   00h, #0
XCH   A, 00h    ;teraz w akumulatorze
                będzie 0
....
```

XCH A, @Ri
- w wyniku tej operacji zawartość akumulatora zostaje wymieniona z zawartością komórki w wew. RAM o adresie znajdującym się w rejestrze R0 (i=0) lub R1 (i=1)
  A <–> (Ri)
- kod: 1 1 0 0 0 1 1 i gdzie i = 0,1 stąd: C6h, C7h
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład: wykonanie instrukcji

```
MOV   R1, #20h
CLR   A
XCH   A, @R1
```

jest równoważne

```
MOV   A, 20h
MOV   20h, #0
```

zastanów się dlaczego ?

XCHD A, @Ri
- w wyniku tej operacji młodszy półbajt (bity 3–0) akumulatora zostaje wymieniony z młodszym półbajtem komórki w wew. RAM o adresie zawartym w rejestrze Ro (i=0) lub R1 (i=1).

A_{3-0} <–> $(Ri)_{3-0}$
- kod: 1 1 0 1 0 1 1 i gdzie i = 0,1 stąd: D6h, D7h
- cykle: 1 bajty: 1
- przykład:

```
MOV   A, #5Ah
MOV   @R1, #A5h
XCHD  A, @R1
....            ;teraz w akumulatorze
                będzie liczba 55h, a pod
                ;adresem @R1 liczba AAh
```

Operacje na bitach

Do tej pory omawialiśmy instrukcje operujące na bajtach danych. Procesor 8051 i mu pochodne zawiera bardzo pomocny zestaw instrukcji do wykonywania operacji na pojedynczych bitach. Dzięki temu możliwe jest wykonanie wielu często niezbędnych operacji, jedna z nich było omówione wcześniej stronicowanie zewnętrznej pamięci danych (przykład z instrukcją MOV @Ri,A). Trzeba wiedzieć że większość rejestrów specjalnych SFR procesora posiada możliwość bezpośredniego adresowania ich bitów. I tak np. akumulator (A) składa się z 8–miu adresowanych bitów Acc.7 ... Acc.0

Toteż aby np. ustawić wybrane bity tego rejestru nie trzeba modyfikować całości a jedynie wyzerować lub ustawić wybrani bit. Dla przykładu prześledzimy sytuację kiedy chcemy wyzerować bit 4 akumulatora bez ingerowania w pozostałe, można wykonać te zadanie dwojako:
- poprzez instrukcję iloczynu logicznego:

```
ANL   A, #11101111b ;wyzerowanie
                    bitu 4
                    akumulatora
```

- lub poprzez instrukcję działającą na pojedynczym bicie:

```
CLR   Acc.4
```

Instrukcje operujące na bitach nabierają szczególnie praktycznego znaczenia przy badaniu stanu końcówek (portów) mikroprocesora lub przy ich sterowaniu (ustawianiu na nich poziomów logicznych niskich lub wysokich oraz przy ustawianiu w stan wysokiej impedancji). Problemem tym zajmiemy się przy okazji kolejnej lekcji ze szkoły mikroprocesorowej.

CLR C
a) ang. „clear carry", zeruj flagę przeniesienia
b) w wyniku tej operacji wyzerowany zostaje znacznik (bit w rejestrze PSW) przeniesienia C
C <– 0
c) kod: 1 1 0 0 0 0 1 1 C3h
d) cykle: 1 bajty: 1
e) przykład:

```
CLR   C       ;wyzerowanie przeniesienia
SUBB  A, B    ;aby odjąć A – B bez pożyczki
....
```

SETB C
a) ang. „set carry", ustaw flagę przeniesienia
b) w wyniku tej operacji ustawiona zostaje flaga przeniesienia
C <– 1
c) kod: 1 1 0 1 0 0 1 1 D3h
d) cykle: 1 bajty: 1
e) przykład:

```
SETB  C
ADDC  A,#0    ;inkrementacja
              akumulatora
              z wykorzystaniem C
....
```

CLR bit
a) ang. „clear bit" , zeruj bit
b) w wyniku tej operacji wyzerowany zostaje bit którego adres podany jest bezpośrednio (bit) <– 0
c) kod: 1 1 0 0 0 0 1 0 C2h
d) cykle: 1 bajty: 2 (instrukcja C2 + adres bitu)
e) przykład:

```
CLR   AFh     ;zablokowanie systemu
              przerwań (EA w słowie
              IE = 0)
....
```

Przykład ten można także zapisać w postaci

```
CLR   EA
```

SETB bit
a) ang. „set bit", ustaw bit
b) w wyniku tej operacji ustawiony zostaje bit którego adres podany jest bezpośrednio (bit) <– 1
c) kod: 1 1 0 1 0 0 1 0 D2h
d) cykle: 1 bajty: 2 (instrukcja + adres bitu)
e) przykład:

```
SETB  P1.2    ;ustawienie wysokiego
              poziomu logicznego
              ;na wyprowadzeniu
              2 portu P1 (pin 3 procesora)
```

CPL C
a) ang. „complement carry" , zaneguj flagę przeniesienia
b) w wyniku tej operacji flaga C zostaje zanegowana
C <– /C
c) kod: 1 0 1 1 0 0 1 1 B3h
d) cykle: 1 bajty: 1
e) przykład:

```
SETB  C       ; C=1
CPL   C       ;teraz C=0
```

CPL bit
a) ang. „complement bit" , zaneguj bit
b) w wyniku tej operacji zanegowany zostanie bit, którego adres podany jest bezpośrednio (bit) <– /(bit)
c) kod: 1 0 1 1 0 0 1 0 B2h
d) cykle: 1 bajty: 1
e) przykład: wykonanie instrukcji

```
neg:  CPL   P1.0
      SJMP  neg
```

spowoduje nieprzerwane generowanie na pinie 1 procesora fali prostokątnej o częstotliwości równej: ..... (jako ćwiczenie powinieneś sam wpisać wartość – odpowiedź w kolejnym odcinku naszego cyklu).

ANL C, bit
a) ang. „AND direct bit to carry" , iloczyn logiczny znacznika C i bitu o adresie podanym jako bezpośredni
b) w wyniku tej operacji zostanie wykonany iloczyn logiczny flagi przeniesienia C oraz bitu o adresie „bit", a wynik zostanie umieszczony w C
C <– C ∩ (bit)
c) kod: 1 0 0 0 0 0 1 0 82h
d) cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres bitu)
e) przykład:

```
ANL   C, D6h  ;iloczyn flagi przeniesienia
              C i flagi przeniesienia
              ;pomocniczego AC
              (jej adres w słowie
              PSW to D6h)
```

Też to potrafisz

ANL C, /bit

a) ang. „AND complement of direct bit to carry", iloczyn logiczny znacznika C i zanegowanego bitu o adresie podanym jako bezpośredni
b) w wyniku tej operacji zostanie wykonany iloczyn logiczny flagi przeniesienia C oraz zanegowanego bitu o adresie „bit", a wynik zostanie umieszczony w C
C <– C ∩ /(bit)
c) kod: 1 0 1 1 0 0 0 0 B0h
d) cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres bitu)
e) przykład:

```
ANL   C, /D7h   ;równoważne
                wyzerowaniu znacznika C
                ;bo wymnożono C przed
                zanegowane C
                ;(adres C w PSW to D7h)
```

ORL C, bit

a) ang. „OR direct bit to carry", logiczna suma znacznika C i bitu o adresie podanym jako bezpośredni
b) w wyniku tej operacji zostanie wykonana suma logiczna flagi przeniesienia C oraz bitu o adresie „bit", a wynik zostanie umieszczony w C
C <– C (bit)
c) kod: 0 1 1 1 0 0 1 0 72h
d) cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres bitu)
e) przykład:

```
ORL   C, D6h    ;suma flagi przeniesienia
                C i flagi przeniesienia
                ;pomocniczego AC
                (jej adres w słowie PSW
                to D6h)
```

ORL C, /bit

a) ang. „OR complement of direct bit to carry", suma logiczna znacznika C i zanegowanego bitu o adresie podanym jako bezpośredni
b) w wyniku tej operacji zostanie wykonana suma logiczna flagi przeniesienia C oraz zanegowanego bitu o adresie „bit", a wynik zostanie umieszczony w C
C <– C ∪ /(bit)
c) kod: 1 0 1 0 0 0 0 0 A0h
d) cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres bitu)
e) przykład:

```
ORL   C, /D7h   ;równoważne ustawieniu
                znacznika C
                ;bo zsumowano C przed
                zanegowane C
                ;(adres C w PSW to D7h)
```

MOV C, bit

a) ang. „move direct bit to carry" , przenieś zawartość bitu o podanym adresie bezpośrednim do znacznika przeniesienia C
b) w wyniku tej operacji zawartość bitu o podanym adresie „bit" zostanie przepisana do znacznika przeniesienia C
C <– (bit)
c) kod: 1 0 1 0 0 0 1 0 A2h
d) cykle: 1 bajty: 2 (kod instrukcji A2h + adres bitu)
e) przykład:

```
MOV   C, P1.7   ;odczyt stanu końcówki
                7 portu P1 i wpisanie go
                do C
```

MOV bit, C

a) ang. „move carry to direct bit", przenieś zawartość znacznika C do bitu o podanym adresie bezpośrednim
b) w wyniku tej operacji zawartość znacznika przeniesienia C zostanie przepisana do bitu o podanym adresie bezpośrednim „bit"
(bit) <– C
c) kod: 1 0 0 1 0 0 1 0 92h
d) cykle: 2 bajty: 2 (kod instrukcji + adres bitu)
e) przykład: – pytanie?...
jak przenieść zawartość jakiegoś bitu (o podanym adresie bezpośrednim do innego o innym adresie bezpośrednim – czyli wykonać operację :
(bit2) <– (bit1)
Otóż do wykonania tego niezbędny jest znacznik C, nie można bowiem wykonać takiej operacji bezpośrednio jednym rozkazem. Nie istnieje w 8051 instrukcja która by wykonywała taką operację przeniesienia zawartości jednego bitu do drugiego bezpośrednio.

Załóżmy że bit1 zdefiniowaliśmy jako:

```
bit1  EQU  20h  ;EQU to deklaracja
                równoważności
                – przypisania
                ;nazwie umownej
                (wyrazowi) konkretnego
                adresu
```

a bit 2 jako

```
bit2  EQU  30h
```

Chcąc teraz przenieść zawartość bitu 1 do bitu 2 często początkujący wykonują błędną operację:

```
MOV bit2, bit1
```

co w efekcie nie powoduje przeniesienia bitu 1 do 2 ale przepisanie zawartości komórki wew. RAM o adresie 20h do komórki o adresie 30h – wykonywana jest zatem operacja na bajtach , a nie przenoszenie bitów (patrz instrukcja: *MOV adres1, adres2*)
Prawidłową odpowiedzią na postawione zadanie będzie wykorzystania instrukcji MOV działających na bitach i znaczniku przeniesienia C w postaci sekwencji:

```
MOV   C, bit1   ;najpierw załaduj bit1 do C
MOV   bit2, C   ;a potem C do bitu 2,
                w efekcie przeniosłeś bit1
                do 2
....
```

W dzisiejszym odcinku to wszystkie instrukcje, w trzeciej części – ostatniej opisującej listę poleceń procesora 8051 zapoznasz się drogi Czytelniku z instrukcjami skoków warunkowych, bezwarunkowych i do podprogramów. Po zapoznaniu się z pozostałymi poleceniami rozpoczniemy wspólne tworzenie pierwszych aplikacji (programów) na procesor 8051 przy wykorzystaniu zmontowanego przez Ciebie komputerka edukacyjnego.

Na razie w celu przećwiczenia omówionych dzisiaj instrukcji zapraszam do wnikliwej lektury „Lekcji 3" szkoły mikroprocesorowej.

Sławomir Surowiński

Lekcja 3

Jako uwieńczenie analizy drugiej części listy instrukcji procesora 8051 proponuję abyśmy przećwiczyli przesyłanie danych pomiędzy procesorem a zewnętrzną pamięcią danych, umieszczoną na płytce komputerka – układ U4. Otóż wspólnie napiszemy prostą procedurę testującą wszystkie komórki tej pamięci, z dodatkowym wyświetlaniem na wyświetlaczu aktualnie testowanego adresu i ewentualnych błędów. Wykorzystamy przy tym m.in. instrukcję MOVX, a pamięć będziemy adresować z wykorzystaniem pełnego 16–bitowego adresu.

Popatrzmy zatem i przeanalizujmy listing przykładowego programu, realizującego procedurę testowania pamięci.

Program zasadniczo składa się z 3 części:

– w pierwszej na wyświetlaczu wypisywany adres aktualnie testowanej komórki
– w drugiej: testowana jest komórka pamięci przez zapisanie w niej, odczyt i weryfikację wartości testowej: czyli dwóch liczb: 55h i AAh. Wybrano właśnie takie liczby, bowiem jak pewnie zauważyłeś są one kombinacjami zer i jedynej na przemian: 55h = 01010101b, a AAh = 10101010h, co pozwala na sprawdzenie wszystkich 8–miu bitów danej komórki pamięci.
– w trzeciej części inkrementowany jest adres wskaźnika DPTR po czym jeżeli nie przekracza on założonego obszaru pamięci (8100h...9FFFh) wykonywany jest skok na początek procedury i testowana jest następna komórka.

W przypadku wykrycia błędu następuje skok do etykiety „blad" w której w efekcie zostaje wypisany komunikat „Err" – skrót od „error" – z angielskiego „błąd" wraz z widniejącym adresem wadliwej komórki.

W przypadku przetestowania całego zakresu pamięci wypisany zostaje komunikat o zakończeniu: „End" – koniec.

Zauważmy że testowany obszar zaczyna się od adresu 8100h, a nie np. 8000h, dlaczego? Otóż pamiętajmy że w obszarze 8000h....8040h znajduje się kod naszego programu, toteż gdybyśmy wpisali jako wartość początkową adres 8000h, program zostałby zamazany i komputerek zawiesiłby się.

Ta sama uwaga dotyczy adresu końcowego, w przypadku pamięci 8kB (6264). Posiadacze komputerków z 32kB RAM (62256) mogą zakończyć testowanie pamięci na adresie FFFFh.

W takim przypadku należy nieco zmodyfikować program, sposób w dalszej części artykułu.

Uwaga, przed rozpoczeciem wpisywanie programu upewnij się czy zwora JP3 znajduje się w pozycji „8000h".

Dla komputerowców:

Przedstawiony program znajduje się na dyskietce kursu (AVT–2250/D) jako zbiór *LEKCJA3.S03*.

Należy go skompilować jak poprzednie lekcje wydając komendę

DO LEKCJA3 lub użyć bezpośrednio komendy kompilatora:

> PASM51 LEKCJA3.S03 /H /L

co spowoduje utworzenie zbioru wynikowego w postaci Intel–HEX, gotowego do przesłania do komputerka poprzez łącze szeregowe.

Dodatkowy zbiór *LEKCJA3.LST* jest listingiem programu przedstawionym w artykule.

W przypadku chęci przetestowania pamięci 32kB (posiadaczę U4 – 62256) należy wykasować linię :

```
8024 64A0   xrl A,#A0h  ;testujemy RAM
```

a następnie przekompilować program źródłowy jeszcze raz. Wtedy w momencie gdy po inkrementacji DPTR będzie = 0000h (przekroczy FFFFh czyli ostatni adres w RAM) warunek :

```
mov     A, DPH
jnz     next
```

i tak będzie spełniony bez skasowanej linii i w efekcie nastąpi skok na koniec programu.

Dla nie posiadających PC ta:

Tak jak poprzednio należy wstukać kod programu począwszy od adresu 8000h, korzystając z gotowych bajtów kodu podanych w drugiej kolumnie listingu 1, czyli:

„12, 02, 74, 90, 81, 00 .... itd.

W przypadku chęci przetestowania pamięci 32kB (U4 – 62256) należy pominąć linię z listingu pod adresem 8024h, wpisując w miejsce bajtów :

```
64, A0
```

bajty

```
00, 00
```

czyli dwie instrukcje NOP (puste).

Dodatkowo można poeksperymentować z początkową wartością wskaźnika DPTR (inną niż proponowana: 8100h). W tym miejscy uwaga: „pójście wyżej adresu 8041h spowoduje zamazanie części kodu programu testującego – patrz listing 1.

Jeżeli denerwuje Cię szybkie przemiatanie testowanego adresu, możesz to spowolnić wpisując w linii pod adresem 8006h większą wartość do akumulatora.

Reguła: wartość wpisana do A * 2 milisekundy = opóźnienie po teście każdej komórki.

Komputerowcy moga zmodyfikować tę linię w programie LEKCJA3.S03

```
np.     mov     A, #99h
        .....
```

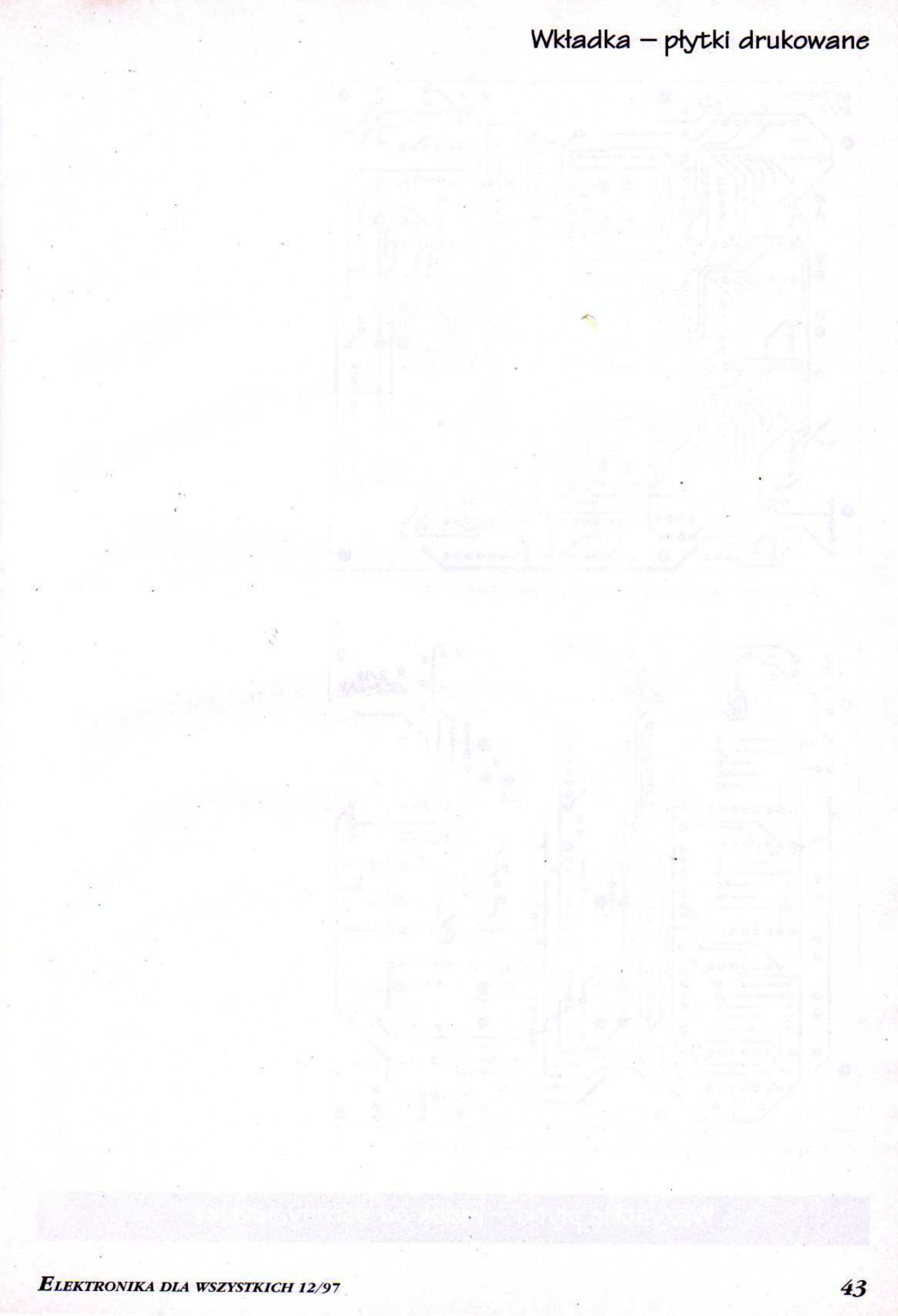
przy takiej wartości procedura testująca będzie trwała niesamowicie długo (można się zdrzemnąć).

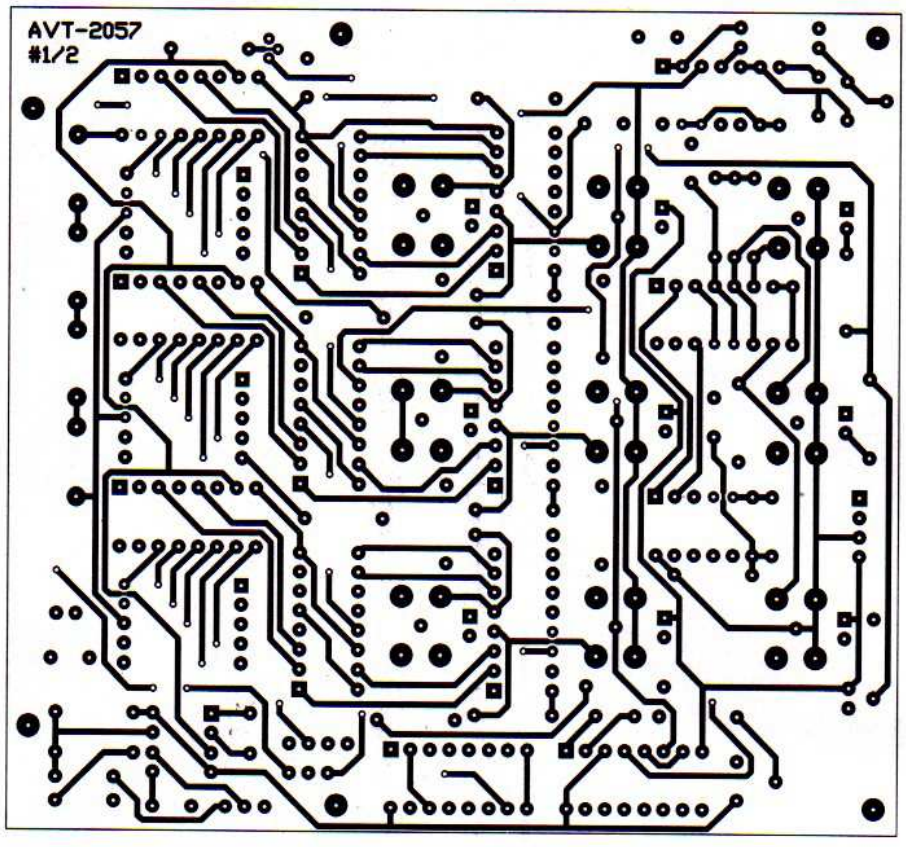
Pozostali moga modyfikować opóźnienie poprzez wpisanie do komórki o adresie 8007h (funkcja „Edit" monitora) dowolną wartość z zakresu 1...FFh (1...255) i próbowac od nowa.

Wesołej zabawy !

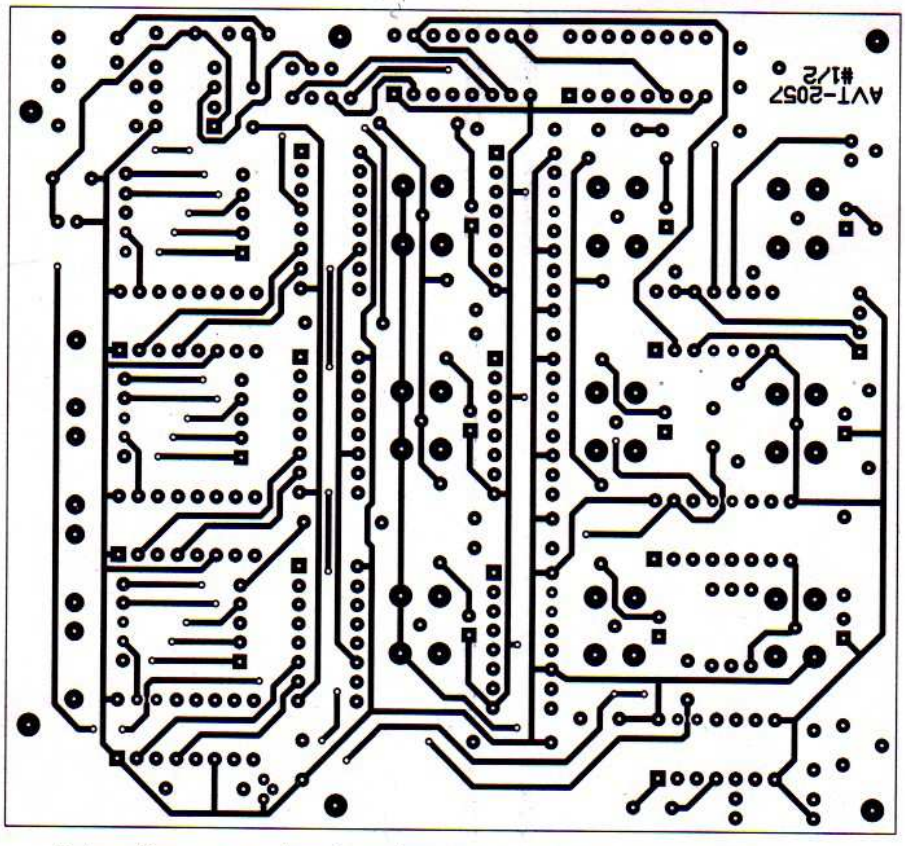
Sławomir Surowiński

```
CPU 8052.DEF
                ;*************************************************
                ; Lekcja 3: Testowanie zewnetrznej pamieci danych U4
                ;*************************************************
include         const.inc
include         bios.inc                                ;deklaracje dla kompilatora

8000                            org     8000h           ;kod programu od adresu 8000h

8000 120274                     lcall   CLS             ;wyczyszczenie wyswietlacza
8003 908100                     mov     DPTR,#8100h     ;testujemy od adresu 8100h do 9FFFh
8006            next:
8006 7405                       mov     A,#5            ;male opoznienie (ok. 10ms)
8008 120295                     lcall   DELAY           ;abys mogl zaobserwowac zmiane adresu
800B 75F001                     mov     B,#1            ;od pozycji 1 wyswietlacza
800E 12025F                     lcall   DPTR4HEX        ;wypisz aktualnie testowany adres RAM
8011            test55:
8011 7455                       mov     A,#55h          ;zaladowanie 1 liczby testowej (01010101b)
8013 F0                         movx    @DPTR,A         ;i zapisanie jej w zewn. RAM
8014 E0                         movx    A,@DPTR         ;i odczyt spod tego samego adresu

8015 6455                       xrl     A,#55h          ;sprawdzenie danej ze wzorcem
8017 701A                       jnz     blad            ;jezeli sie nie zgadza to blad komorki
8019            testAA:
8019 74AA                       mov     A,#AAh          ;zaladowanie 2 liczby testowej (10101010b)
801B F0                         movx    @DPTR,A         ;i zapisanie jej w zewn. RAM
801C E0                         movx    A,@DPTR         ;i odczyt spod tego samego adresu

801D 64AA                       xrl     A,#AAh          ;sprawdzenie danej ze wzorcem
801F 7012                       jnz     blad            ;jezeli sie nie zgadza to blad komorki

8021 A3                         inc     DPTR            ;zwiekszenie wskaznika adresu o 1
8022 E583                       mov     A,DPH           ;spr. czy nie koniec testowanego adresu
8024 64A0                       xrl     A,#A0h          ;testujemy RAM do adresu A000h
8026 70DE                       jnz     next            ;jezeli nie to testuj nastepna komorka

8028            koniec:
8028 757D79                     mov     DL6,#_E
802B 757E54                     mov     DL7,#_n         ;na koniec milutki napis „End" – koniec
802E 757F5E                     mov     DL8,#_D         ;informujacy ze koniec testu
8031 8009                       sjmp    stop            ;i skok na koniec programu

                ;-------------------------------------------------
                ;ta czesc programu zadziala gdy bedzie blad jakiejs komorki RAM

8033 757D79     blad:           mov     DL6,#_E
8036 757E50                     mov     DL7,#_r         ;niemmily komunikat ze pod adresem z DPTR
8039 757F50                     mov     DL8,#_r         ;jest blad pamieci RAM – napis „Err"
803C 7571E0     stop:           mov     blinks,#E0h     ;aby napis „End" lub „Err" bedzie mrygal

803F 80FE       stop2:          sjmp    stop2           ;i stop programu (klawisz M – powrot)

8041                            END
```



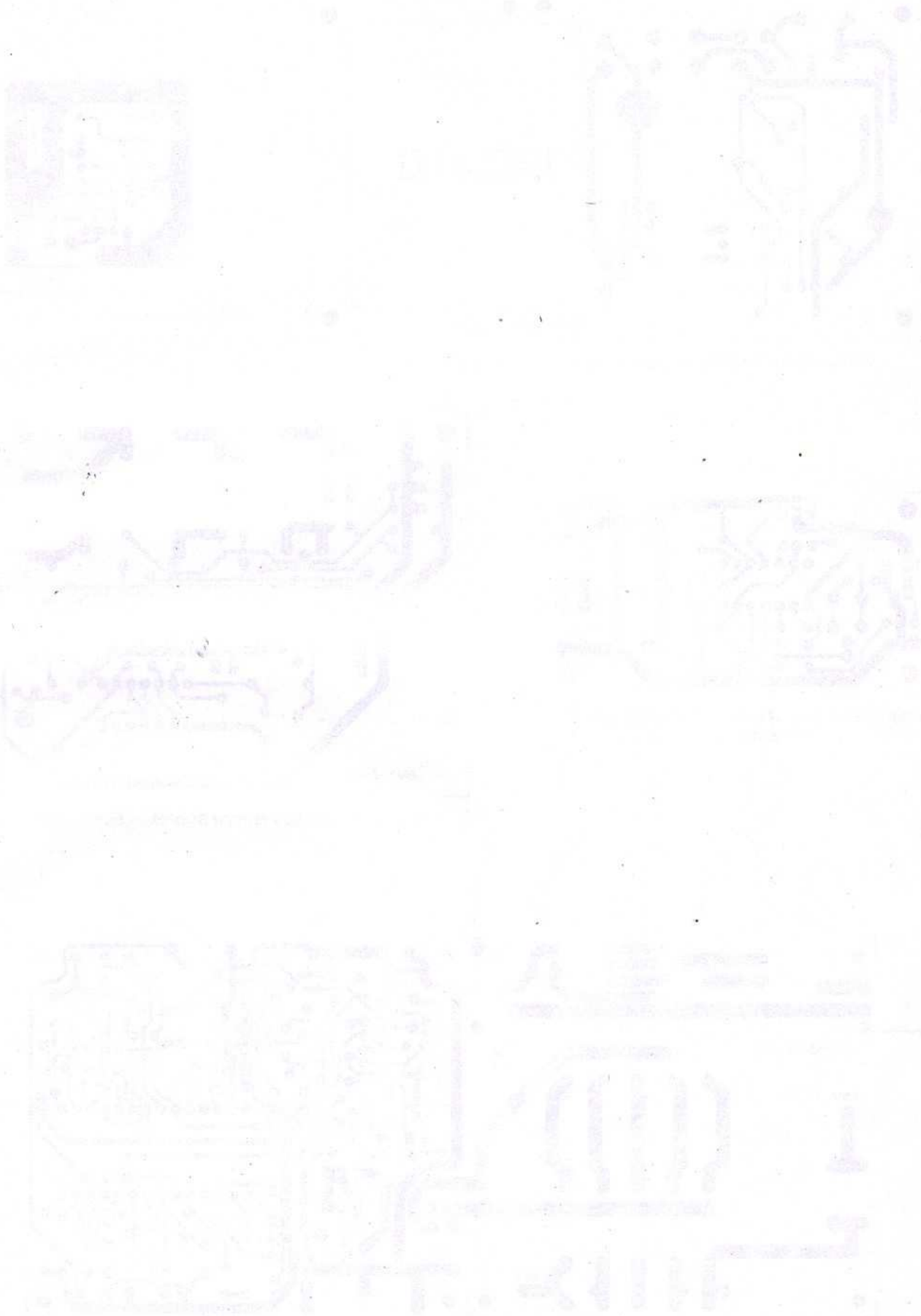


Fotograficzny zegar ciemniowy (strona ścieżek) – EdW 10/97

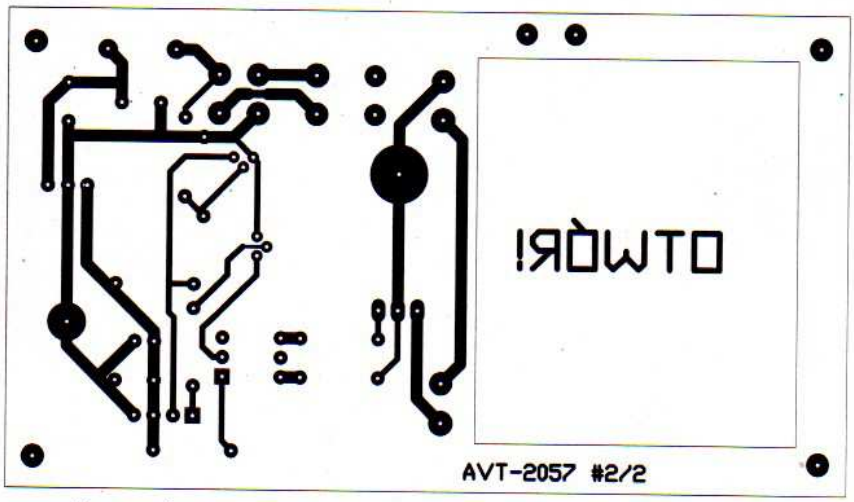


Fotograficzny zegar ciemniowy (strona elementów) – EdW 10/97

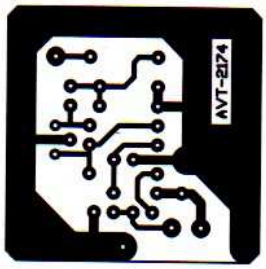
Wszystkie płytki – widok od strony ścieżek



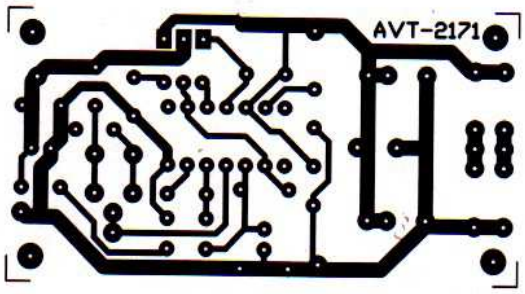
Wkładka – płytki drukowane



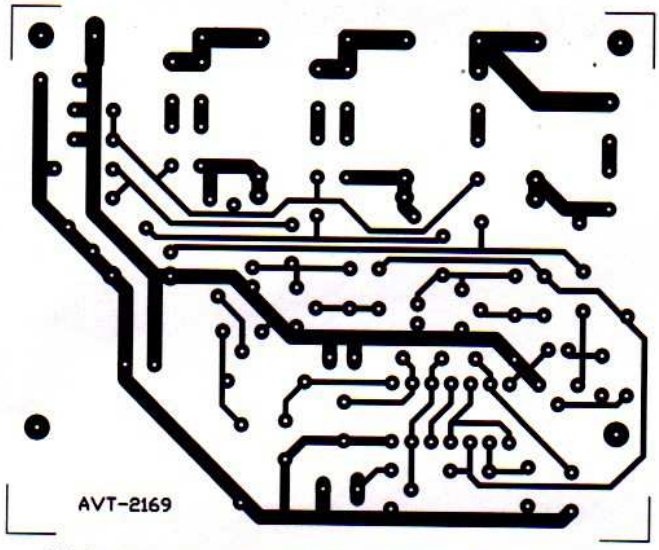
Fotograficzny zegar ciemniowy (strona ścieżek) – EdW 10/97



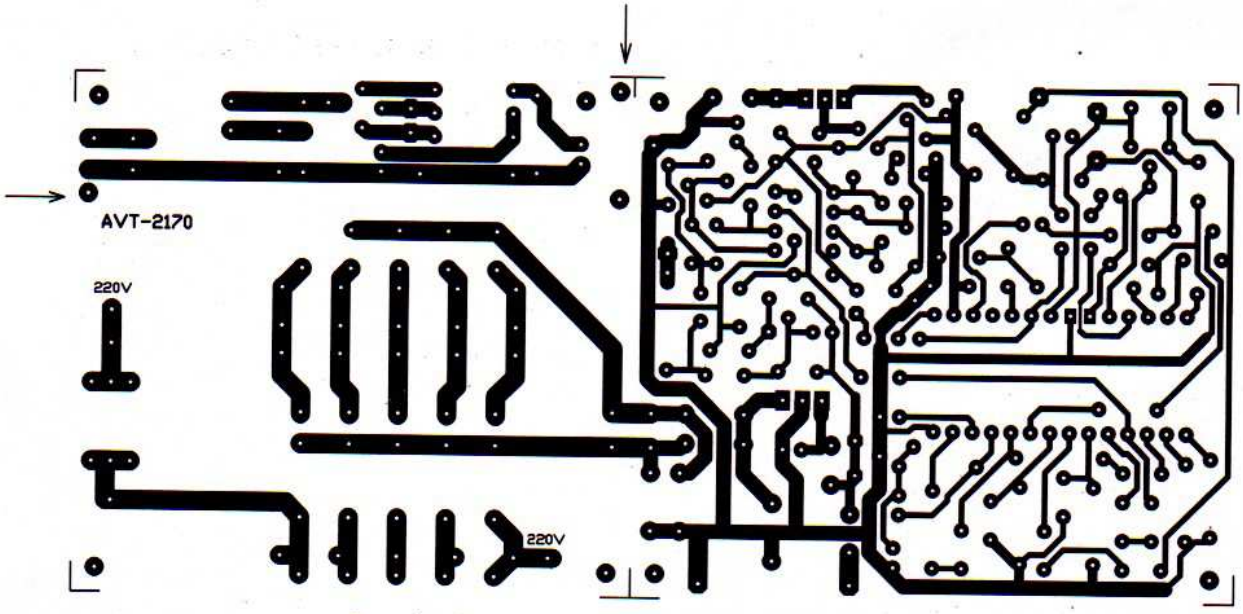
Samochodowy przedwzmacniacz AM/FM (strona ścieżek) – EdW 12/97



Moduł zasilacza z układem 723 (strona ścieżek) – EdW 12/97



Wskaźnik zaniku fazy (strona ścieżek) – EdW 11/97



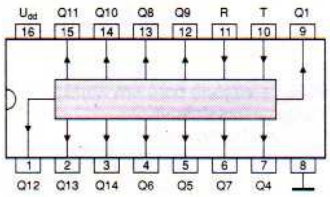
Domofon/bramofon (strona ścieżek) – EdW 11/97

Katalog skrócony układów logicznych CMOS serii 4000

4020 14-bitowy licznik dwójkowy

- Maksymalna częstotliwość wejściowa: 7MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 0,2mA przy 5V, 0,4mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

T	R	Funkcja
∫	L	–
⅂	L	count
X	H	reset



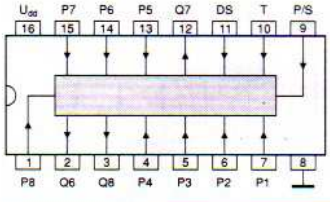
4021 8-bitowy asynchroniczny statyczny rejestr przesuwający

- Maksymalna częstotliwość taktowania 5MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 2mA przy 5V, 4mA przy 10V

t=	T	DS	P/S	Pn	Q6 t = n+6	Q7 t = n+7	Q8 t = n+8
n	∫	L	L	X	L	?	?
n+1	∫	H	L	X	H	L	?
n+2	∫	L	L	X	L	H	L
n+3	∫	H	L	X	H	L	H
	⅂	X	L	X	Q6	Q7	Q8

T	DS	P/S	Pn	Qn
X	X	H	L	L
X	X	H	H	H

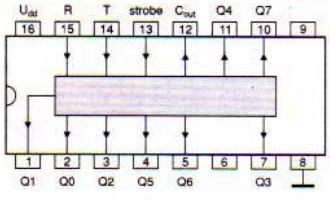
DS – wejście szeregowe
P1-P8 – wejścia równoległe
P/S – przełącznik równoległe/szeregowe
Q6-Q8 – wyjścia szeregowe



4022 Licznik ósemkowy/dzielnik

- Maksymalna częstotliwość taktowania: 5MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 0,4mA przy 5V, 0,8mA przy 10V (bez obciążenia, 1MHz)

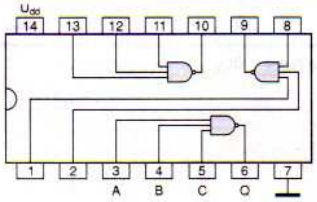
T	strobe	R	Funkcja
L	X	L	–
X	H	L	–
∫	L	L	count
H	⅂	L	count
X	X	H	reset



4023 Trzy 3-wejściowe bramki NAND

- Czas propagacji: 25ns przy 10V, 60ns przy 5V
- Łączny pobór prądu (przy 1MHz): 0,6mA przy 5V, 1,2mA przy 10V

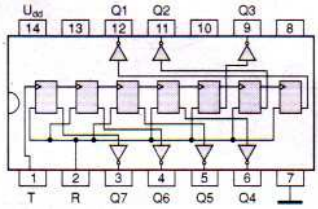
A	B	C	Q
L	X	X	H
X	L	X	H
X	X	L	H
H	H	H	L



4024 7-stopniowy asynchroniczny licznik dwójkowy z przeniesieniem

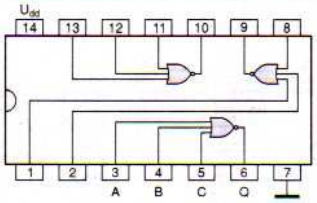
- Maksymalna częstotliwość na wejściu: 7MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 0,2mA przy 5V, 0,4mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

T	R	Funkcja
L	L	–
H	L	–
⅂	L	count
X	H	reset



4025 Trzy 3-wejściowe bramki NOR

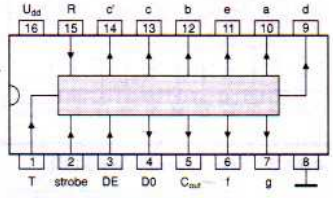
A	B	C	Q
L	L	L	H
H	X	X	L
X	H	X	L
X	X	H	L



4026 Licznik dziesiętny/dekoder wyświetlacza 7-segmentowego

- Maksymalna częstotliwość taktowania: 5MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu (bez obciążenia): 0,4mA przy 5V, 0,8mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

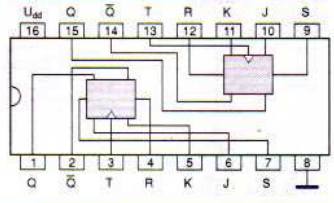
R	strobe	DE	T	Funkcja
H	X	X	X	reset
L	H	L	∫	count
L	H	H	∫	count + display



4027 Podwójny przerzutnik J-K

- Maksymalna częstotliwość taktowania: 8MHz przy 10V, 3MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 0,4mA przy 5V, 0,8mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

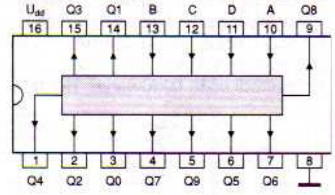
T	J	K	S	R	Qn+1	$\overline{Qn+1}$
∫	H	X	L	L	$\overline{Qn}$	Qn
∫	X	L	L	L	Qn	$\overline{Qn}$
∫	L	X	L	L	Qn	$\overline{Qn}$
∫	X	H	L	L	$\overline{Qn}$	Qn
X	X	X	L	H	L	H
X	X	X	H	L	H	L
X	X	X	H	H	H	H



4028 Dekoder kodu BCD na kod 1 z 10

- Czas propagacji: 100ns przy 10V, 250ns przy 5V
- Łączny pobór prądu (bez obciążenia): 0,25mA przy 5V, 0,5mA przy 10V
- Częstotliwość słów: 1MHz

D	C	B	A	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
L	L	H	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
L	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
L	H	L	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
L	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
L	H	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

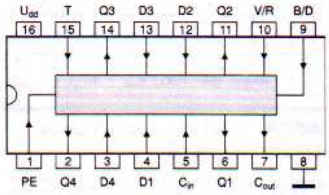


4029 4-bitowy nastawialny licznik rewersyjny

- Podział przez 10 lub 16
- Maksymalna częstotliwość taktowania: 5MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu (bez obciążenia): 0,4mA przy 5V, 0, 8mA przy 10V

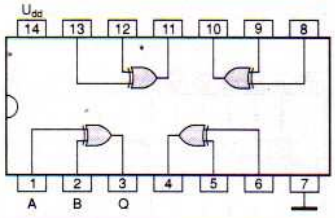
T	Cin	V/R	PE	Funkcja
∫	H	X	L	–
∫	L	H	L	count ↑
∫	L	L	L	count ↓
X	X	X	H	preset

PE – zezwolenie programowania
V/R – zliczanie góra/dół
B/D T dwójkowy/dziesiętny
D1-D4 – wejścia programujące



4030 Cztery bramki EX-OR

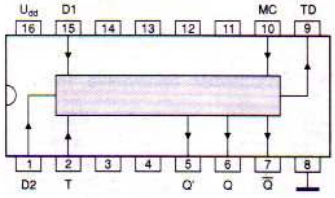
A	B	Q
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L



4031 64-bitowy statyczny rejestr przesuwający

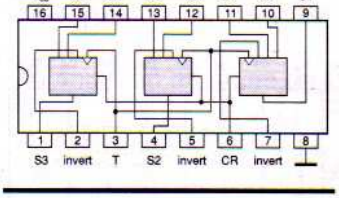
D2	MC	Funkcja
X	L	shift
H	H	stopień1 = H
L	H	stopień1 = L

MC – tryb pracy
TD – opóźniony zegar



4032 64-bitowy statyczny rejestr przesuwający

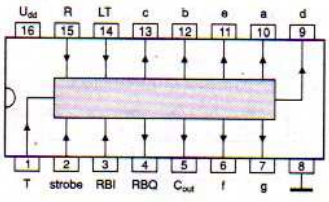
T	CR	Funkcja
∫	H	carry reset
∫	L	sum + carry
H	X	–
L	X	–



4033 Licznik dziesiętny/dekoder wyświetlacza 7-segm. z gaszeniem migotania

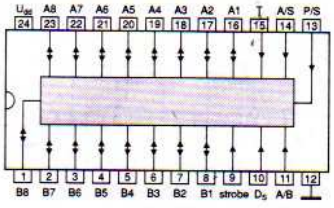
- Maksymalna częstotliwość taktowania: 5MHz przy 10V, 2,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu (bez obciążenia): 0,4mA przy 5V, 0,8mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

R	strobe	LT	T	Funkcja
H	X	X	X	reset
L	H	L	⎍	count
L	H	H	X	lamp test



4034 8-bitowy uniwersalny rejestr magistrali

strobe	P/S	A/B	A/S	Wejście	Wyjście
L	L	L	X	DS	–
L	L	H	X	DS	B
L	H	L	L	B_{syn}	–
L	H	L	H	B	–
L	H	H	L	–	B
L	H	H	H	–	B
H	L	L	X	DS	A
H	L	H	X	DS	B
H	H	L	L	B_{syn}	A
H	H	L	H	B	A
H	H	H	L	A_{syn}	B
H	H	H	H	A	B

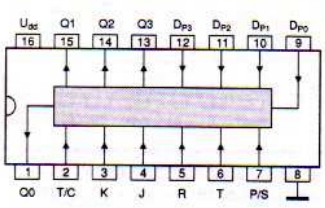


4035 4-bitowy rejestr przesuwający

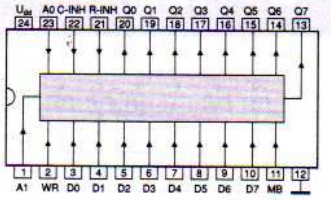
- Czas propagacji: 100ns przy 10V, 250ns przy 5V
- Maksymalna częstotliwość taktowania: 3MHz przy 10V, 1,5MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 2mA przy 5V, 4mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

T	J	K	R	P/S	T/C	Funkcja
⎍	L	L	L	L	L	Q0 = H
⎍	L	L	L	L	H	Q0 = L
⎍	L	H	L	L	L	Qn + 1 = $\overline{Qn}$
⎍	L	H	L	L	H	Qn + 1 = Qn
⎍	H	L	L	L	L	Qn + 1 = Qn
⎍	H	L	L	L	H	Qn + 1 = $\overline{Qn}$
⎍	H	H	L	L	L	Q0 = L
⎍	H	H	L	L	H	Q0 = H
⎍	X	X	X	H	L	Qn = $\overline{En}$
⎍	X	X	X	H	H	Qn = En
X	X	X	H	X	L	Q0 = Q1 = Q2 = Q3 = H
X	X	X	H	X	H	Q0 = Q1 = Q2 = Q3 = L

D_{Pn} – wejścia równoległe
J, K – wejścia szeregowe
P/S – przełącznik równoległe/szeregowe
T/C – wyjścia prawdziwe/zanegowane

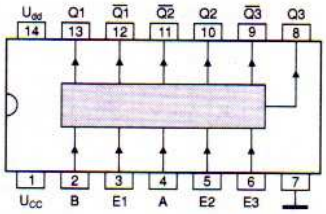


4036 4×8 bitów statyczna pamięć RAM



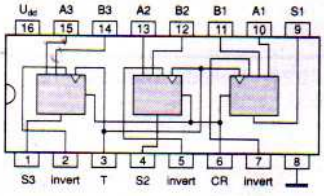
4037 Trzy bramki AND/OR

A	B	En	Qn	$\overline{Qn}$
L	L	X	H	H
H	L	L	L	H
H	L	H	H	L
L	H	L	H	L
L	H	H	L	H
H	H	X	L	L

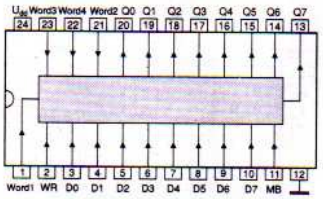


4038 Potrójny sumator szeregowy

T	CR	Funkcja
⎍	H	carry reset
⎍	L	sum + carry
H	X	–
L	X	–



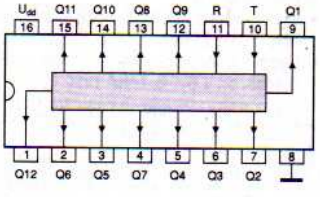
4039 4×8 bitów statyczna pamięć RAM



4040 12-bitowy licznik dwójkowy

- Maksymalna częstotliwość wejściowa: 6MHz przy 10V, 2MHz przy 5V
- Łączny pobór prądu: 0,4mA przy 5V, 0,8mA przy 10V
- Częstotliwość taktowania: 1MHz

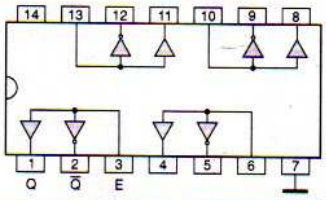
T	R	Funkcja
H	L	–
L	L	–
⎍	L	–
⎍	L	count
X	H	reset



4041 Poczwórny układ dopełnienia do podstawy systemu liczbowego/bufor

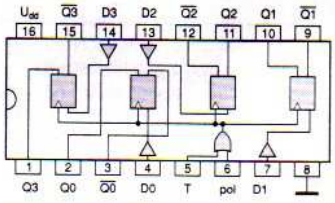
- Czas propagacji: 45ns przy 10V, 75ns przy 5V
- Łączny pobór prądu (bez obciążenia, 1MHz): 1,6mA przy 5V, 3,2mA przy 10V

E	Q	$\overline{Q}$
H	H	L
L	L	H



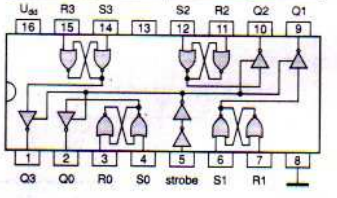
4042 Poczwórny zatrzask

pol	T	Funkcja
L	L	Qn = Dn
L	⎍	latch
H	H	Qn = Dn
H	⎍	latch



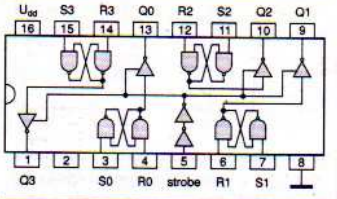
4043 Poczwórny zatrzask NOR R-S

strobe	S	R	Function
L	X	X	Q = Z
H	L	L	–
H	L	H	Q = L
H	H	L	Q = H
H	H	H	Q = H

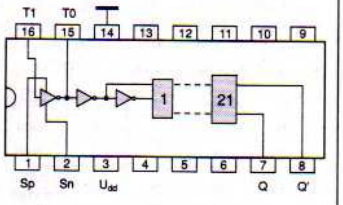


4044 Poczwórny zatrzask NAND R-S

strobe	S	R	Funkcja
L	X	X	Q = Z
H	L	L	Q = L
H	L	H	Q = H
H	H	L	Q = L
H	H	H	–



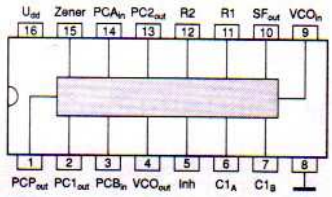
4045 Licznik 21-stopniowy



4046 Pętla synchronizacji fazowej (PLL)

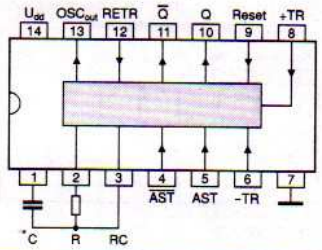
Zawiera 2 detektory fazy. Detektor 1 zbudowany jest jako bramka EX-OR i ma korzystne właściwości szumowe. Jest on wrażliwy na obecność harmonicznych i wymaga dołączenia napięć o przebiegu prostokątnym na wyprowadzeniach 3 i 14. Detektor 1 działa w wąskim przedziale częstotliwości. Wykorzystujący funkcje logiczne fazowoczęstotliwościowy detektor 2 pracuje w szerokim (1000:1 i więcej) przedziale częstotliwości, akceptuje impulsy o dowolnym współczynniku wypełnienia i nie jest wrażliwy na obecność harmonicznych. Właściwości szumowe detektora 2 są stosunkowo niekorzystne.

PCP_{out} – wyjście impulsowe komp. fazy 2
$PC1_{out}$ wujście komparatora fazy 1
PCB_{in} – wejście porównywane
VCO_{out} – wyjście VCO
Inh – wejście zakazu
$C1_A$, $C1_B$ – kondensator VCO
VCO_{in} – wejście VCO
SF_{out} – wyjście wtórnika źródłowego
R1, R2 – rezystory VCO
$PC2_{out}$ – wyjście komparatora fazy 2
PCA_{in} – wejście sygnałowe
Zener – końcówka diody Zenera



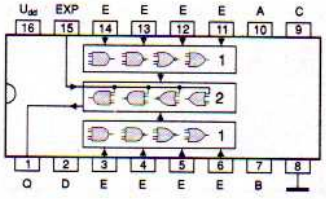
4047 Multiwibrator monostabilny/astabilny

AST – praca astabilna
TR – praca monostabilna (wyzwalanie)
RETR – wydłużanie impulsu
OSC_{out} – wyjście oscylatora



4048 8-wejściowa bramka wielofunkcyjna

A	B	C	D	stopień1=	stopień2=
X	X	X	L	Z	Z
L	L	L	H	OR	NOR
L	L	H	H	OR	OR
L	H	L	H	NOR	NOR
L	H	H	H	NOR	OR
H	L	L	H	NAND	NOR
H	L	H	H	NAND	OR
H	H	L	H	AND	NOR
H	H	H	H	AND	OR



WIELKA ANKIETA

Wśród uczestników zostaną rozlosowane nagrody o łącznej wartości 1000,- zł.

Zasady wypełniania ankiety:

Jeśli przy odpowiedziach na pytania są liczby w kółkach, liczbę przy wybranej odpowiedzi należy wpisać w kwadrat.
W niektórych pytaniach w kwadrat należy wpisać liczbę wynikającą z treści pytania albo zaznaczyć odpowiedzi. W kilku przypadkach prosimy o rozszerzenie wypowiedzi. Służą temu kropkowane linie.

Ankietę należy wysłać na adres:
00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134, z dopiskiem na kopercie: ANKIETA.

Jak nabywasz EdW?
❶ prenumeruję ❷ kupuję ❸ korzystam w szkole lub bibliotece ❹ pożyczam od kolegi

Ile osób korzysta z Twojego egzemplarza EdW?
❶ tylko ja ❷ 2 osoby ❸ 3-5 osób ❹ powyżej 5 osób

Czy masz problemy z kupnem EdW?
❶ często ❷ niekiedy ❸ nigdy

Czy należałoby zmienić stopień trudności i zaawansowania artykułów i projektów?
❶ tak, tylko bardzo proste ❷ więcej łatwych i prostych ❸ jest bardzo dobrze ❹ tak, więcej trudnych

Płeć
❶ kobieta ❷ mężczyzna

Wiek
❶ <12 ❷ 12-15 ❸ 16-20 ❹ 21-26 ❺ 27-40 ❻ 40-60 ❼ >60

Miejsce zamieszkania
❶ wieś ❷ miasto < 5 tys. mieszkańców ❸ miasto 5-20 tys. ❹ miasto 20-100 tys. ❺ miasto > 100 tys.

Wykształcenie
❶ jestem uczniem ❷ jestem studentem ❸ średnie techniczne ❹ średnie nietechniczne
❺ zawodowe ❻ wyższe techniczne ❼ wyższe nietechniczne

Elektroniką zajmuję się:
❶ hobbistycznie ❷ zawodowo ❸ zawodowo i jako hobby

Od jak dawna zajmujesz się elektroniką?
❶ właśnie zaczynam ❷ mniej niż rok ❸ 1-2 lata ❹ 3-5 lat ❺ > 5 lat

Jeśli chcesz brać udział w losowaniu nagród, wpisz tu swoje dane:

Imię	Nazwisko	
Ulica	nr domu	nr mieszkania
Kod pocztowy	Miejscowość / Poczta	

Jakie projekty opisane w EdW już wykonałeś (podaj numer AVT – ????)

1. 2. 3. 4. 5. 6.

Jakie projekty i artykuły z EdW w roku '97 oceniasz najwyżej?

1.

2.

3.

Jakie projekty i artykuły z EdW w roku '97 uważasz za najgorsze?

1.

2.

3.

Jakie projekty powinny ukazać się w EdW w najbliższym czasie?

1.

2.

3.

Jakie artykuły edukacyjne i oświatowe powinny ukazać się w EdW?

1.

2.

3.

Jakie czasopisma elektroniczne czytasz poza EdW?

❶ systematycznie

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

❷ sporadycznie:

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

KOMPUTER

Czy masz do czynienia z komputerem PC?

❶ nie ❷ w pracy, w szkole ❸ w domu

Czy masz dostęp do Internetu?

❶ nie ❷ tak

Jaki procesor pracuje w Twoim komputerze?

❶ 286 ❷ 386 ❸ 486 ❹ Pentium

Czy komputer ma napęd CD_ROM?

❶ nie ❷ tak

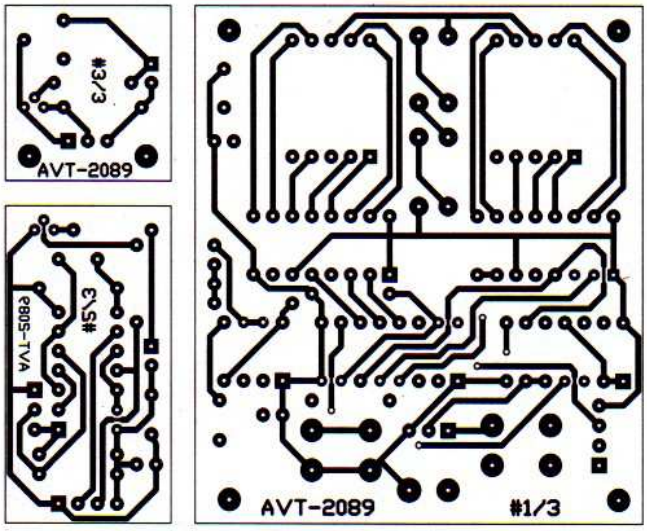
Jaki system operacyjny zainstalowany jest na tym komputerze?

❶ tylko DOS 3...5 ❷ tylko DOS 6 ❸ Windows 3.1(1) ❹ Windows 95 ❺ Inne

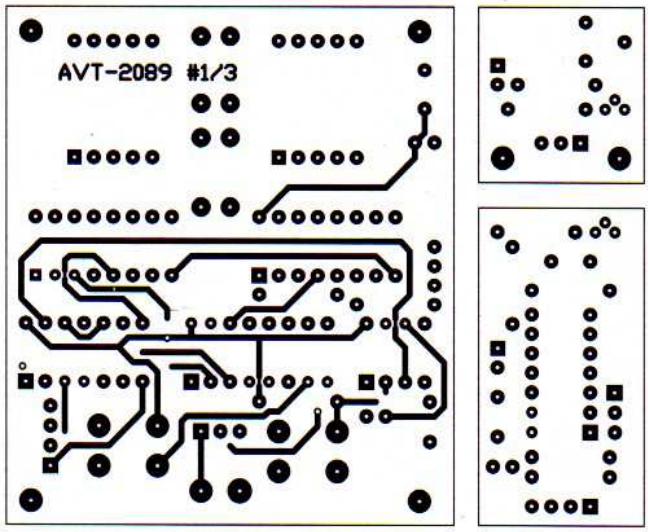
Czy jesteś zainteresowany przystępnym cyklem na temat wykorzystania programu Visual Basic do pomiarów i sterowania?

❶ nie ❷ tak

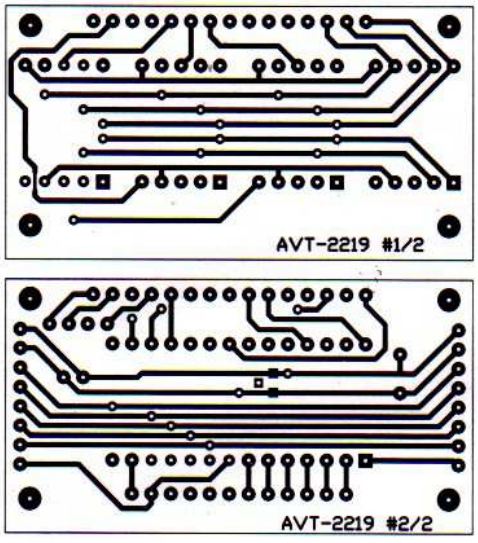
Ta ramka jest do Twojej dyspozycji.



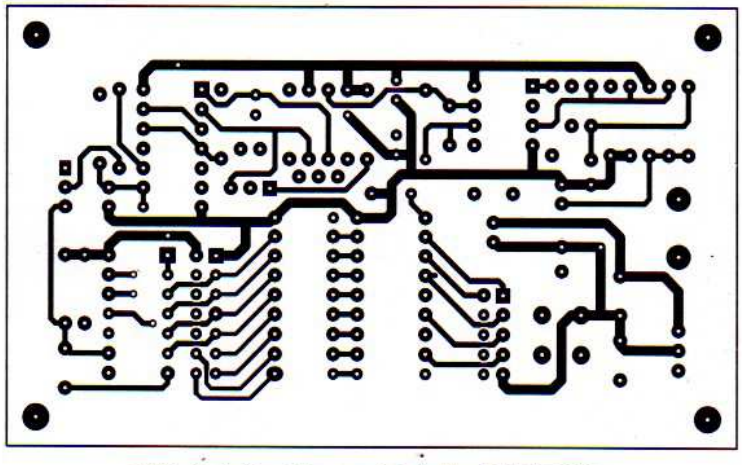
Strzelnica sportowa (strona ścieżek) – EdW 11/97



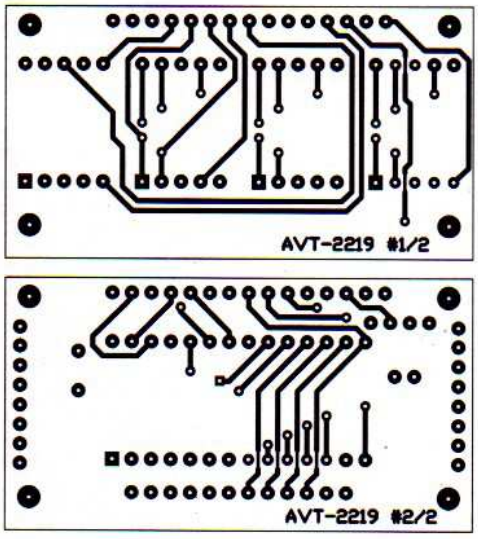
Strzelnica sportowa (strona elementów) – EdW 11/97



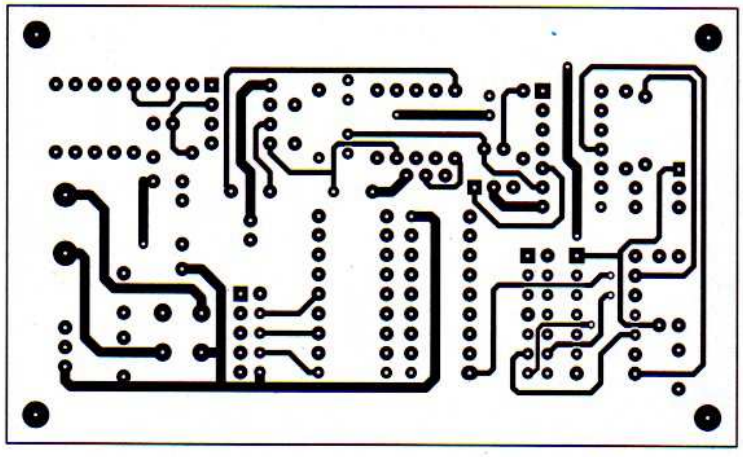
Moduł licznika 4-cyfrowego (strona ścieżek) – EdW 12/97



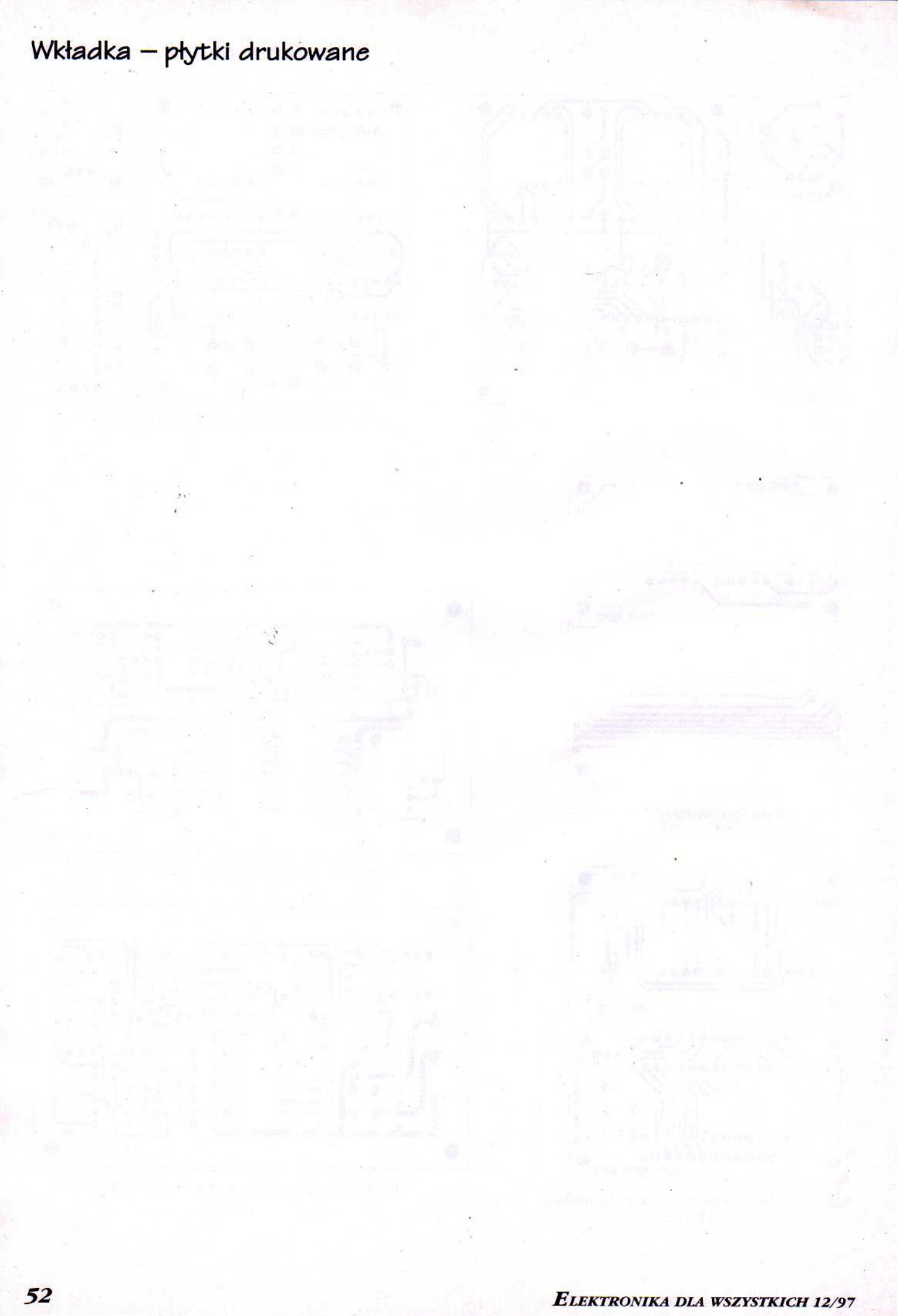
Wąż świetlny (strona ścieżek) – EdW 12/97

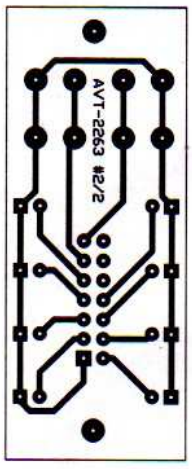


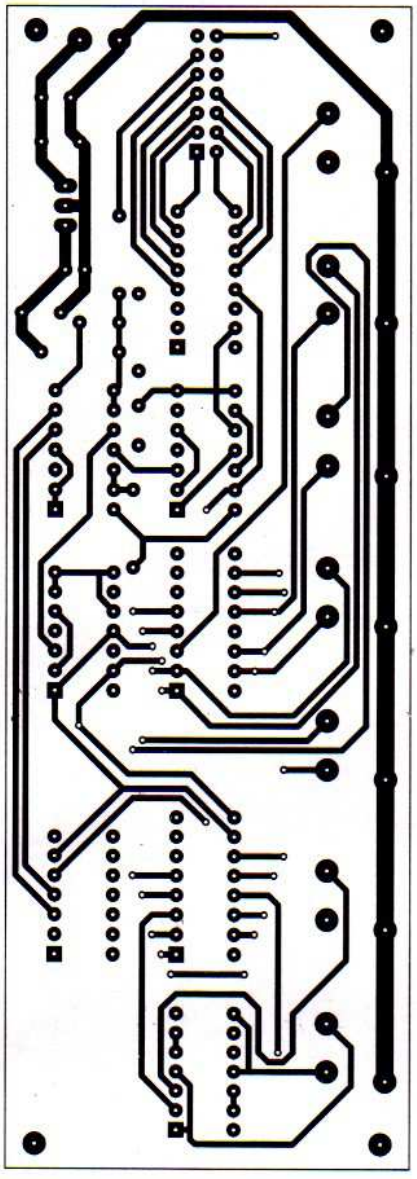
Moduł licznika 4-cyfrowego (strona elementów) – EdW 12/97



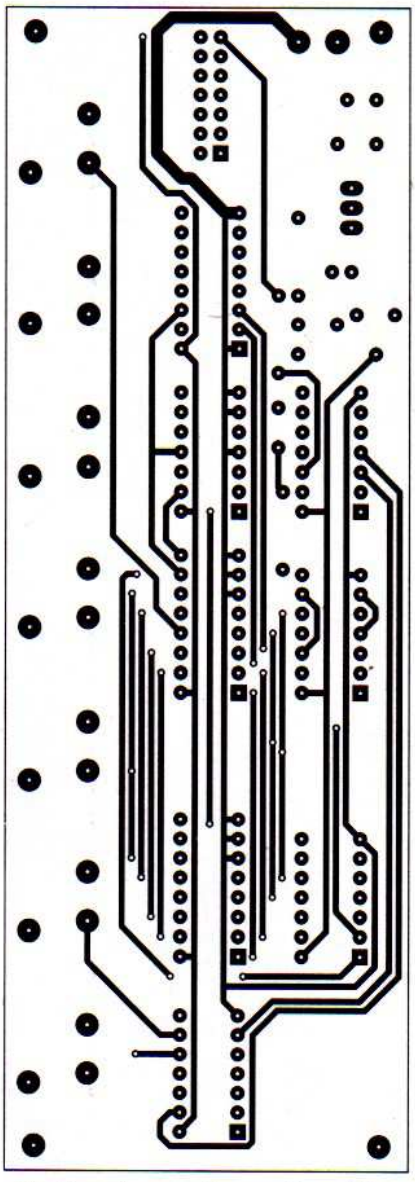
Wąż świetlny (strona elementów) – EdW 12/97





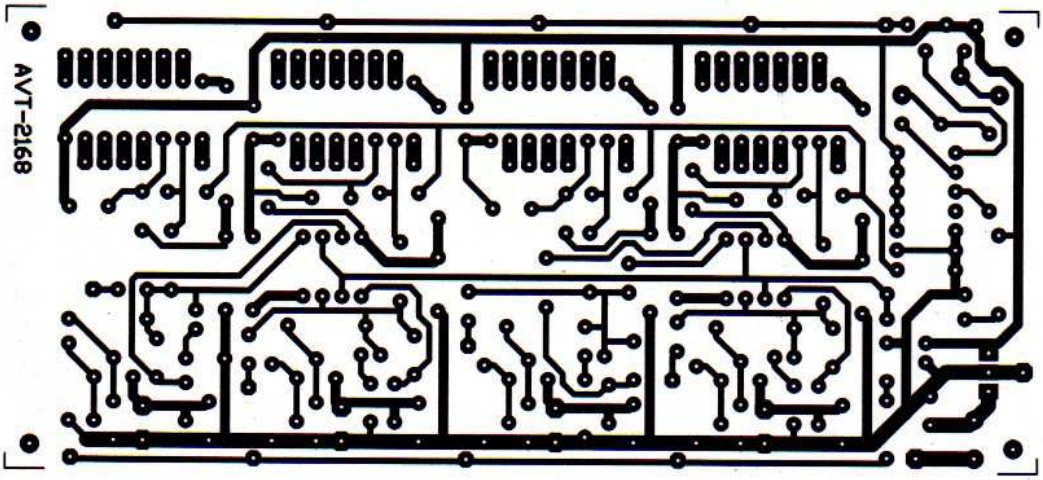


Przełącznik sygnałów audio – video (strona ścieżek) – EdW 12/97

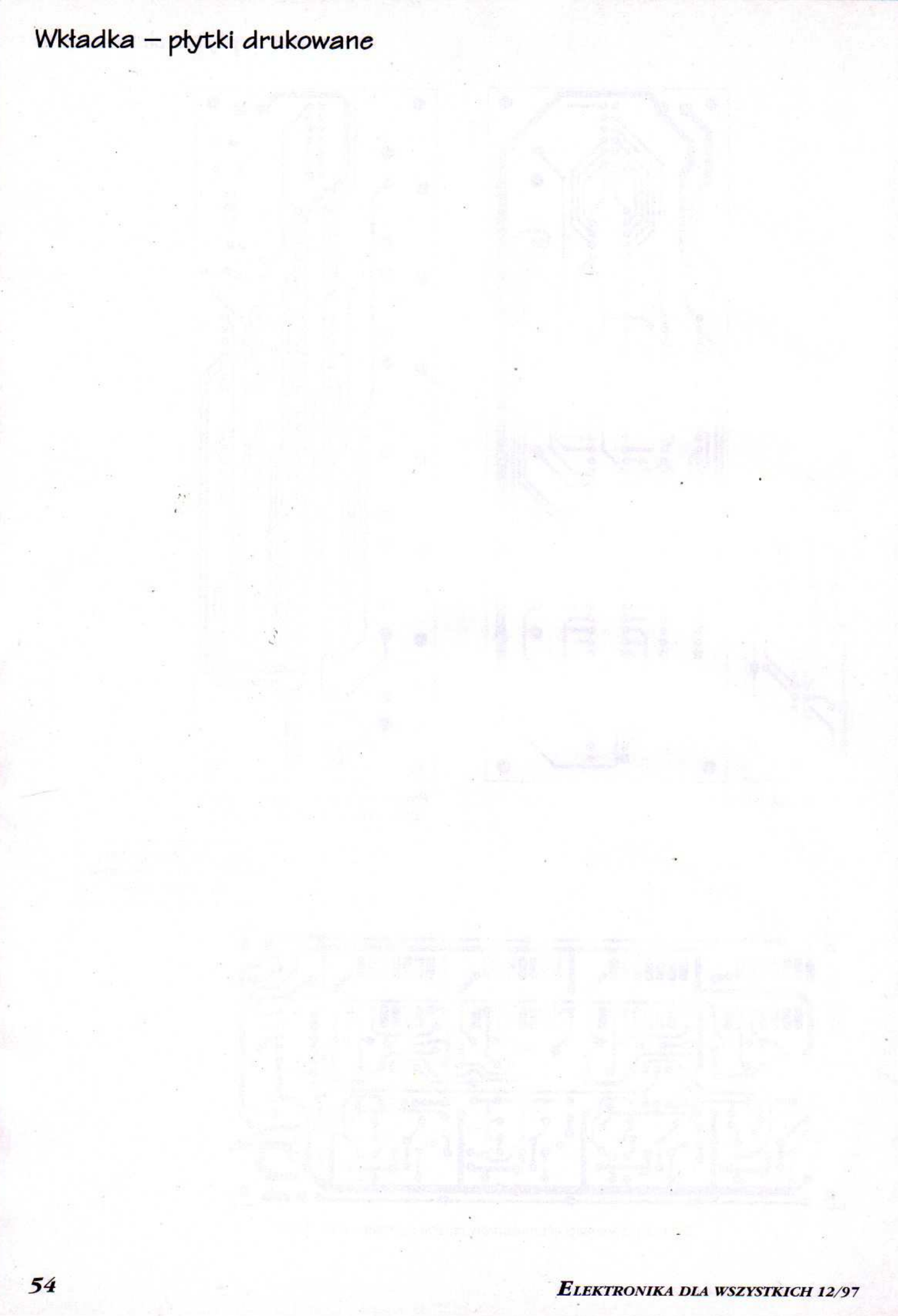


Przełącznik sygnałów audio – video (strona elementów) – EdW 12/97

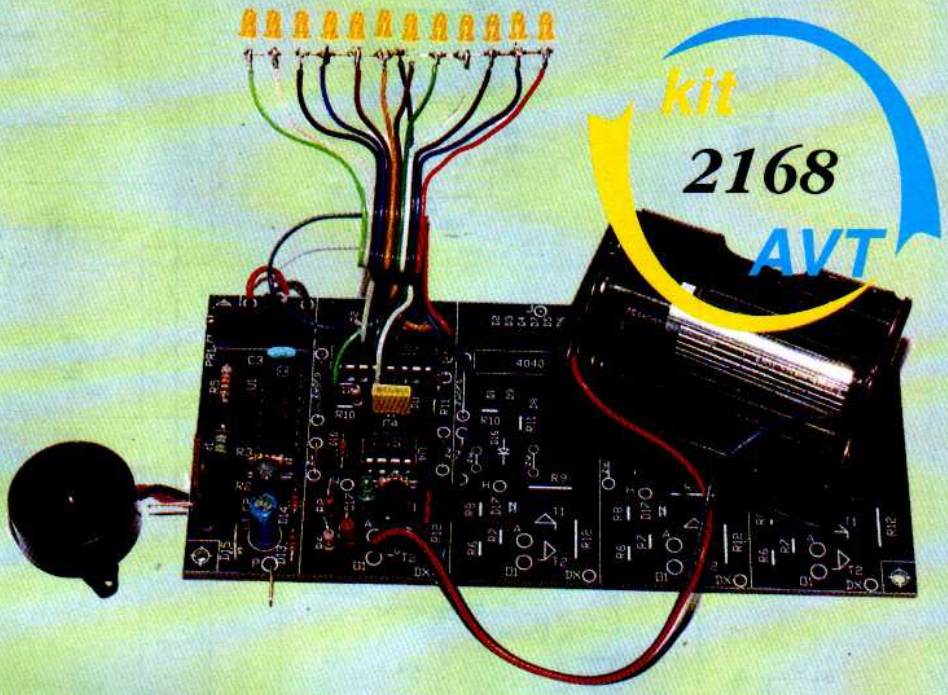
Pozostałe płytki zostaną zamieszczone w następnych numerach EdW.



Miernik pojemności akumulatorów (strona ścieżek) – EdW 12/97



Miernik pojemności akumulatorów



Do czego to służy?

Liczne listy nadchodzące do redakcji zawierają prośby o artykuły i układy dotyczące akumulatorów.

Opisany dalej układ przewidziany jest do sprawdzania pojemności akumulatorów NiCd i NiMH o napięciu nominalnym 1,2V. Należy wyraźnie zaznaczyć, że miernik przeznaczony jest do pomiaru pojedynczych ogniw o wymiarach takich jak baterie R6, R14, czy R20 i pojemności od 100mAh do kilku amperogodzin.

W praktyce, podczas używania takich akumulatorów, niektóre ogniwa tracą pojemność dużo wcześniej niż inne. Potrzebny jest sposób, który pozwoliłby w miarę prosto określić pojemność poszczególnych egzemplarzy, a właściwie różnice pojemności poszczególnych ogniw.

Najczęściej użytkownik ma większą ilość takich akumulatorów, a nie tylko jeden komplet. Znajomość pojemności poszczególnych ogniw pozwoli złożyć zestawy z egzemplarzy o zbliżonych pojemnościach i eliminować akumulatory o zdecydowanie małej pojemności.

Pozwoli to w pełni wykorzystać dostępną pojemność – w przeciwnym wypadku można natknąć się na nieprzyjemne niespodzianki – przecież o pojemności całego zestawu decyduje pojemność najsłabszego ogniwa.

Jak z tego widać, co pewien czas (np. co 20 cyklów ładowania/rozładowania) należy sprawdzić pojemność wszystkich posiadanych akumulatorów i ewentualnie wymienić najsłabsze.

Jeśli chodzi o pomiary pojemności fabrycznie zamkniętych zestawów akumulatorów, składających się z kilku ogniw, to sprawa nie jest taka prosta. Ponieważ zestaw jest nierozbieralny, praktycznie nic nie można poradzić, gdy poszczególne ogniwa będą tracić pojemność w niejednakowym stopniu.

Dlatego opisany dalej przyrząd nie był przewidziany do pomiaru pojemności ogniw o napięciu większym niż 2...3V.

Jak to działa?

Zasada pomiaru jest bardzo prosta. Akumulator rozładowywany jest stałym prądem. Wystarczy zmierzyć czas rozładowania do określonego napięcia (np. 0,9V) – ten czas jest wprost proporcjonalny do pojemności mierzonego akumulatora. Przy projektowaniu urządzenia założono, że wartość pojemności powinna być w jakiś sposób zobrazowana liczbowo, a ponadto zakończenie rozładowania powinno być sygnalizowane dźwiękiem.

Nadrzędny warunek, że urządzenie pomiarowe nie może być drogie, zadecydował o wyborze najprostszego, a jednocześnie bardzo dokładnego sposobu zobrazowania, mianowicie z wykorzystaniem licznika dwójkowego (a nie dziesiętnego) i kilkunastu diod LED.

Schemat ideowy układu pokazany jest na **rysunku 1**. Jak widać, urządzenie zawiera część wspólną (generator 4541, zasilacz i dzielnik napięcia), oraz cztery identyczne tory – właściwe obwody rozładowania.

W obwodzie zasilacza zastosowano diodę D15, która zabezpieczy układ w przypadku odwrotnego włączenia napięcia zasilającego. Układ może być zasilany napięciem stałym w zakresie 7,5...12V, a nawet więcej – do 18V. Przy większych napięciach stabilizator U2 należy zaopatrzyć w niewielki radiator.

W modelu pokazanym na fotografii został zmontowany tylko jeden tor. Zmontowanie wszystkich czterech torów pozwoli jednocześnie sprawdzać cztery akumulatory, ale zwiększy koszt urządzenia.

Wydaje się, że większości użytkowników wystarczy jeden tor, a swoje akumulatory będą sprawdzać po kolei.

Dlatego zestaw AVT–2168 zawiera elementy tylko dla jednego toru

Działanie miernika pojemności jest następujące.

Po włączeniu napięcia zasilającego następuje zerowanie wszystkich liczników: U1 dzięki połączeniu wejścia AR do masy i wszystkich U3 dzięki obwodowi R11C4.

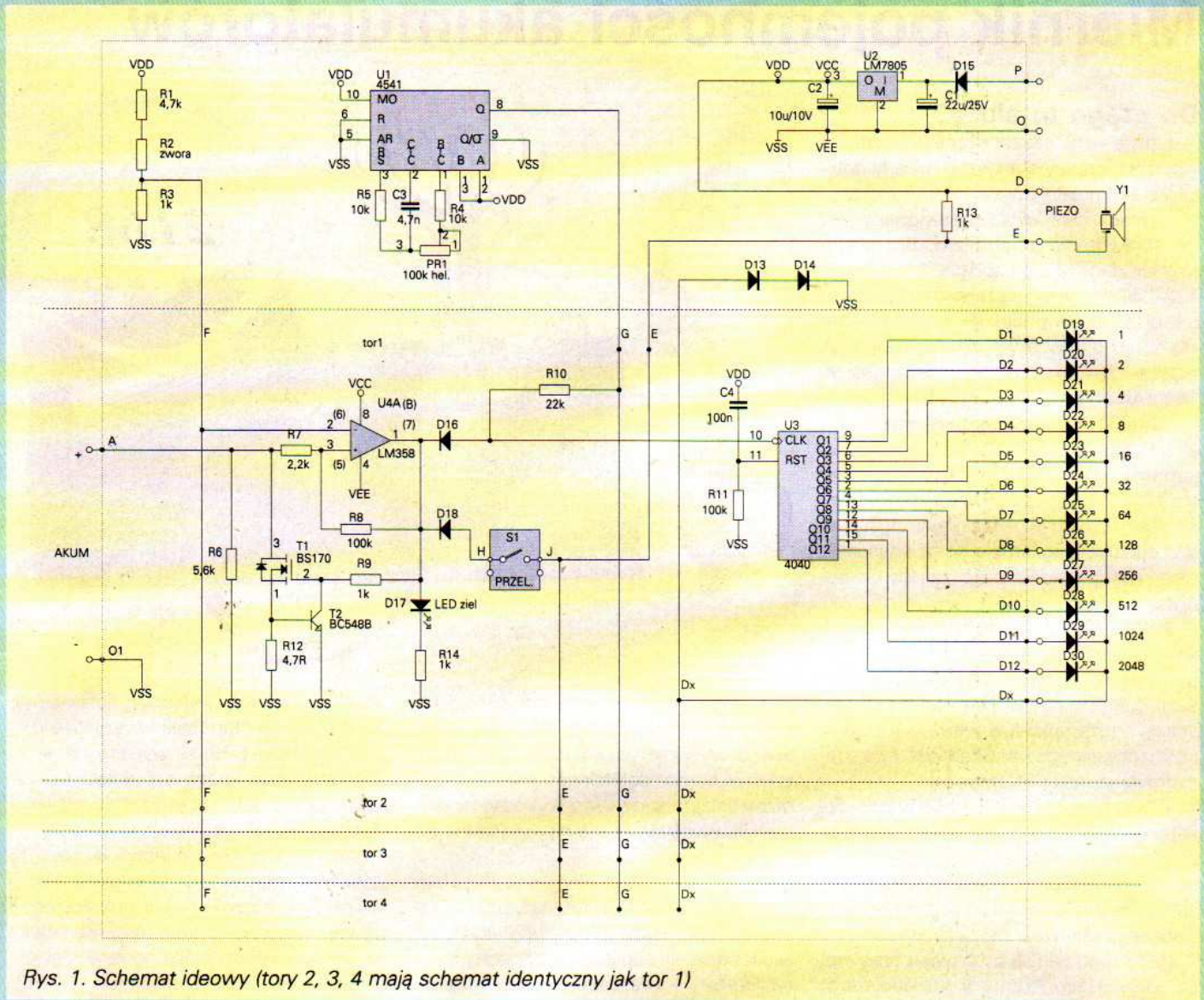
Na wszystkich wyjściach licznika(ów) U3 występuje stan niski i wszystkie diody LED (D19 – D30) są wygaszone.

Akumulatory mogą być dołączone zarówno przed, jak i po włączeniu zasilania układu.

Jeśli akumulator nie jest dołączony, to dzięki rezystorowi R6, na wejściu nieodwracającym wzmacniacza operacyjnego U4 wymuszony jest stan niski. Ponieważ na wejście odwracające podane jest napięcie około 0,9V z dzielnika R1...R3, więc na wyjściu wzmacniacza operacyjnego napięcie jest bliskie masy (można powiedzieć, że jest to stan logiczny niski. Tym samym nie świeci dioda D17. Licznik U3 nie zlicza, bo stan niski podany przez diodę D16 na wejście CLK tej kostki, uniemożliwia jej pracę. Gdy przełącznik S1 jest zwarty, ten stan niski powoduje zadziałanie brzęczyka Y1.

Natomiast gdy akumulator jest podłączony i jego napięcie jest wyższe niż 0,9V, wtedy na wyjściu wzmacniacza operacyjnego panuje napięcie zbliżone do dodatniego napięcia zasilania. Świeci dioda D17, a licznik U3 zlicza impulsy podawane z generatora przez rezystor R10. Prąd, a tym samym jasność świecenia diod D19 – D30 określona jest rezystancją wewnętrzną wyjść licznika U3. Dla zmniejszenia tego prądu przewidziano dwie diody D13 i D14.

Dodatnie napięcie z wyjścia wzmacniacza operacyjnego otwiera także tranzystor T1 (MOSFET małej mocy – BS170). Obwód T1, T2, R12, R9 tworzy źródło prądowe o stałej wydajności, wyznaczonej wartością rezystora R12.



Rys. 1. Schemat ideowy (tory 2, 3, 4 mają schemat identyczny jak tor 1)

Właśnie rezystor R12 decyduje o wartości prądu rozładowania. Przybliżona wartość tego prądu wynosi:

$$Irozł = \frac{0,6V}{R12}$$

W modelu i zestawie AVT–2168 rezystor ten ma wartość 4,7Ω, co daje prąd w granicach 120...130mA, odpowiedni dla większości małych akumulatorów, zwłaszcza o wymiarach baterii R6 (pojemność 500...1200mAh).

Gdy akumulator zostanie rozładowany takim prądem do napięcia trochę niższego niż 0,9V, napięcie na wyjściu wzmacniacza operacyjnego spadnie (nastąpi to gwałtownie dzięki wprowadzeniu obwodu dodatniego sprzężenia zwrotnego z rezystorami R7 i R8). Zgaśnie wtedy dioda D17, a dzięki diodzie D16 licznik U3 przestanie zliczać impulsy. Jeśli przełącznik S1 będzie zwarty, odezwie się także brzęczyk piezo.

Sygnał z brzęczyka będzie znakiem, że rozładowanie zostało zakończone. Przez ten czas licznik zliczy pewną ilość impulsów z generatora U1.

Stan licznika można łatwo odczytać wiedząc, że jest to licznik dwójkowy, czyli „wagi" kolejnych diod są potęgami liczby 2, jak pokazano to na rysunku 1. Zakres wskazań takiego dwunastobitowego licznika wynosi oczywiście od 0 do 4095.

Aby odczytać wartość pojemności należy po prostu zsumować liczby odpowiadające wszystkim zaświeconym diodom. Przykładowo, gdy na koniec rozładowania odezwie się sygnalizator i będą się świecić diody D19, D22, D23, D26, D28 i D29, to odczytana pojemność wyniesie:

D19 – 1
D22 – 8
D23 – 16
D26 – 128
D28 – 512
D29 – 1024
czyli razem 1689.

Czy jednak odczytana liczba wyraża pojemność w miliamperogodzinach?

To zależy. Można oczywiście tak dobrać częstotliwość generatora U1, by przy danym prądzie rozładowania wynik wyrażony był wprost w miliamperogodzinach. Zależność jest bardzo prosta – jeśli jeden impuls z generatora ma odpowiadać jednej miliamperogodzinie, to należy tak ustawić częstotliwość generatora, by przez jedną godzinę licznik zliczył tyle impulsów, ile wynosi prąd rozładowania wyrażony w miliamperach. Ponieważ 1mAh (miliamperogodzina) to 3600mAs (miliamperosekund), więc ostatecznie okres generatora U1 powinien wynosić:

T = 3600 : Irozł

Gdy prąd podany będzie w miliamperach, okres wyjdzie w sekundach. Przykładowo przy rezystorze R12 o wartości 4,7Ω, prąd rozładowania będzie miał wartość w granicach 120mA. Aby przy takim prądzie uzyskać wskazanie pojemności wprost w miliamperogodzinach, należy potencjometrem PR1 ustawić okres generatora U1 (na nóżce 8) równy:

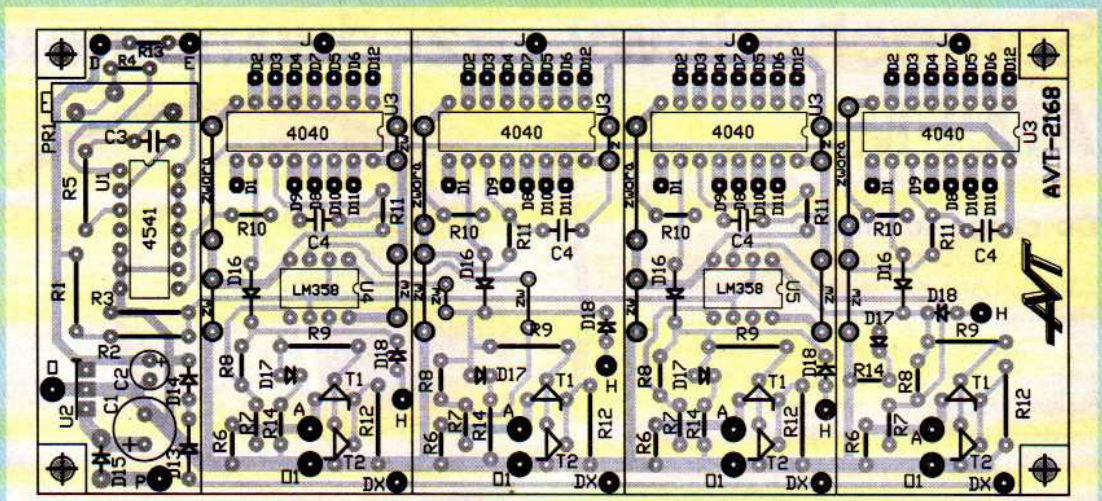
T = 3600 : 120 = 30 sekund

W praktyce należałoby zmierzyć rzeczywistą wartość prądu rozładowania i odpowiednio do tego ustawić częstotli-

wość generatora U1. Ale zazwyczaj wcale nie będzie to potrzebne.

Zgodnie z podanymi wcześniej założeniami, absolutna dokładność jest zupełnie niepotrzebna. W zasadzie nawet gdyby wskazanie różniło się od rzeczywistości nawet kilkukrotnie, to w praktyce nie ma to większego znaczenia. Przecież przyrząd ma służyć przede wszystkim do określenia, które egzemplarze są najsłabsze, które najlepsze. Ważna jest powtarzalność pomiaru, a nie bezwzględna dokładność. Dlatego w praktyce wystarczy ustawić potencjometr PR1 tak, by okres przebiegu na nóżce 8 układu U1 wynosił 30...50 sekund. Pozwoli to mierzyć także akumulatory o pojemności większej niż 4095mAh.

Wartość rezystora R12 można zmieniać, byle tylko nie przekroczyć dopuszczalnej mocy strat rezystora R12 i tranzystora T1. Przykładowo przy prądzie równym 0,12A moce strat wydzielanych na rezystorze i tranzystorze wynoszą po mniej więcej



Rys. 2. Schemat montażowy

P = 0,6V x 0,12A = 72mW

W zasadzie prąd rozładowania można zwiększać zmniejszając wartość R12, ale na przeszkodzie stanie w pewnym momencie rezystancja RDSon tranzystora T1 wynosząca kilka omów, oraz dopuszczalny prąd tranzystora wynoszący 300mA.

W przypadku budowy układu mającego tylko jeden tor pomiarowy (jak w modelu) nie trzeba stosować przełącznika S1 – należy zewrzeć punkty oznaczone H, J. Przełączniki są potrzebne w przypadku, gdy czynny jest więcej niż jeden tor pomiarowy.

Rezystor R13 bocznikujący brzęczyk piezo jest potrzebny ze względu na poziomy napięć uzyskiwane na wyjściu wzmacniacza operacyjnego. Ponieważ „stan wysoki" nie jest równoznaczny z dodatnim napięciem zasilania, bez rezystora R13 brzęczyk mógłby cichutko piszczeć także podczas rozładowywania.

Zastosowanie brzęczyka jest też korzystne ze względu na swego rodzaju histerezę akumulatora. Należy wziąć pod uwagę, że gdy napięcie akumulatora obniży się poniżej 0,9V, to rozładowywanie zostanie wyłączone. Spowoduje to wzrost napięcia akumulatora (jego swoistą regenerację) i po pewnym czasie napięcie podniesie się na tyle, że rozładowanie znów zostanie włączone. Różnica napięć wyłączenia i włączenia jest niewielka (kilkadziesiąt miliwoltów). Wyznacza ją stosunek rezystorów R7 do R8. Wskutek tak małej histerezy układu porównującego U1 i wspomnianego regenerowania akumulatora, wyłączanie i włączanie rozładowywania będzie następować kilkakrotnie i to w coraz dłuższych odstępach czasu. W praktyce nie ma potrzeby czekać, aż wystąpią te zjawiska – wystarczy określić, kiedy rozładowanie zostanie wyłączone po raz pierwszy. Temu celowi służy właśnie sygnalizator piezo.

Przykładowo, gdy przy rozładowywaniu czterech oddzielnych akumulatorów (za pomocą czterech torów miernika), gdy któryś z akumulatorów zostanie rozładowany do napięcia poniżej 0,9V, wtedy odezwie się sygnalizator i użytkownik po prostu odłączy akumulator i wyłączy przełącznik S1 w odpowiednim torze (w tym, w którym zgasła dioda D17, a przełącznik S1 był zwarty).

Montaż i uruchomienie

Montaż układu na płytce pokazanej na **rysunku 2** nie sprawi trudności. Montaż jest klasyczny. W pierwszej kolejności należy wlutować zwory, potem elementy bierne i półprzewodniki.

Przy montażu diod świecących D19...D30 przy pomocy tasiemki przewodów, należy zwrócić uwagę na ich kolejność. Na schemacie ideowym i na płytce, odpowiednie punkty do przyłączenia diod oznaczono D1...D12, w układzie nie występują z tego względu diody D1...D12.

W zależności od liczby wykorzystanych torów można zastosować różne obudowy. W każdym razie płytka na pewno zmieści się w popularnej obudowie KM–60. Przełączniki i diody LED można wtedy umieścić na płycie czołowej obudowy. Skala z **rysunku** zanieszczonego na wkładce ułatwi określanie pojemności – rysunek ten można skserować na papierze samoprzylepnym i umieścić obok rządka diod.

Należy zwrócić uwagę, że wszystkie rozładowywane akumulatory mają biegun ujemny dołączony do masy układu, i w związku z tym jeśli do ich dołączenia miałby być zastosowany koszyczek, taki jak na zdjęciu, to należy przerwać połączenia między sąsiednimi stykami koszyka i wykonać nowe połączenia.

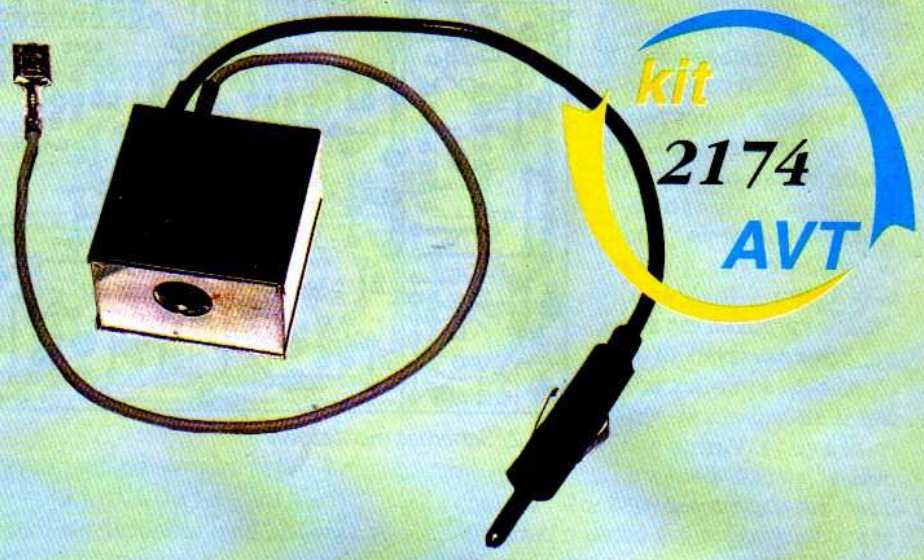
c.d. na str. 59

Wykaz elementów

	sztuk	
Rezystory	1 kanał	(4 kanały)
R1: 4,7k	1	1
R2: zwora		
R3,R9,R13,R14: 1k	4	10
R5,R4: 10k	2	2
R6: 5,6k	1	4
R7: 2,2k	1	4
R8,R11: 100k	2	8
R10: 22k	1	4
R12: 4,7Ω	1	4
PR1: 100k helitrim	1	1
Kondensatory		
C1: 22µF/25V	1	1
C2: 10µF/10V	1	1
C3: 4,7nF	1	1
C4: 100nF	1	4
Półprzewodniki		
D13,D14,D16,D18: 1N4148	4	10
D15: 1N4001...7	1	1
D17: LED 3mm ziel	1	4
D19 – D30: LED 3mm czerwona	12	48
T1: BS170	1	4
T2: BC548B	1	4
U1: 4541	1	1
U2: LM7805	1	1
U3: 4040	1	4
U4: LM358	1	2
Pozostałe		
Y1: piezo z generatorem	1	1
S1: przełącznik	1	4

Uwaga: transformator zasilający, obudowa i koszyczek na odpowiednie baterie nie wchodzą w skład kitu AVT-2168.

Samochodowy przedwzmacniacz AM/FM



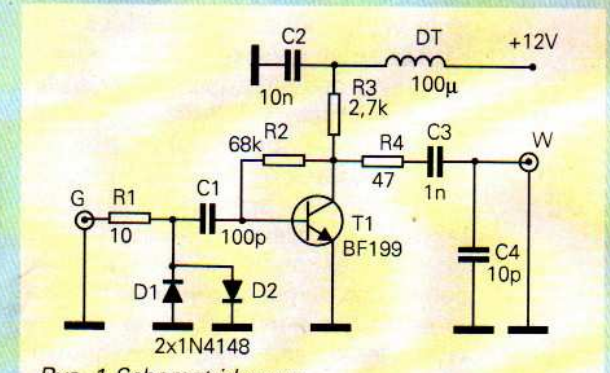
Do czego to służy?

Wydawać by się mogło, że w związku z powstawaniem dużej liczby prywatnych stacji radiofonicznych FM znikną problemy z odbiorem radiowym. Tymczasem z odbiorem jest różnie. Uwarunkowania prawne wiążące się z tym, że PAR oprócz częstotliwości przydziela także inne parametry stacji (maksymalną moc wyjściową nadajników) powodują, że powstające prywatne stacje nadawcze emitują sygnały o niewielkiej mocy, a więc o niewielkim zasięgu. Poza tym, nie wszystkie stacje nadają z przydzieloną pełną mocą. Często, ze względu na duży koszt urządzeń końcowych nadajnika, stacje mniej zamożne na początku rozwoju nadają na "pół gwizdka". Oczywiście są i wyjątki, gdzie stacje nie zważając na konsekwencje zawyżają swoje moce. W pierwszym przypadku chcąc skutecznie odbierać słabe sygnały FM (praktycznie na granicy zasięgu) należy dysponować albo anteną zewnętrzną o większym zysku albo przedwzmacniaczem antenowym (często jednym i drugim). Tak się składa, że na rynku z nabyciem przedwzmacniacza telewizyjnego z reguły nie ma problemu. Jest nawet spory wybór i można dobrać układ o odpowiednim pasmie i wzmocnieniu. Gorzej wygląda sprawa z przedwzmacniaczem radiowym. Zamiast tracić czas na poszukiwanie w sklepie takiego drobiazgu poniżej proponujemy bardzo prosty a jednocześnie skuteczny układ który może wykonać każdy w ciągu kilku minut z dostępnych elementów.

Jak to działa?

Ponieważ z założenia nasz przedwzmacniacz powinien działać zarówno w zakresie fal długich, średnich, krótkich, jak i UKF (w obydwu podzakresach) musi być to układ szerokopasmowy.

Przedstawiony przedwzmacniacz przystosowany jest do zakresu częstotliwości 0,2...150MHz i zasilania napięciem stałym z baterii lub zasilacza stabilizowanego 9...15V/3mA. Impedancja wejściowa i wyjściowa układu zawiera się w zakresie 50...75Ω. Maksymalne wzmocnienie napięciowe wzmacniacza wynosi ponad 10dB. Schemat elektryczny wzmacniacza zamieszczono na **rysunku 1**. Jest to typowy układ ze wspólnym emiterem pracujący w klasie A z wykorzystaniem tranzystora bipolarnego typu BF199. Sygnał wejściowy w.cz. bezpośrednio z anteny poprzez kondensator C1 jest podawany na bazę tranzystora T1. Ogranicznik diodowy na wejściu stanowi układ zabezpieczenia na wypadek zbyt dużego sygnału wejściowego (pobliska radiostacja, wyładowania burzowe...). Wzmocniony sygnał wyjściowy poprzez kondensator C3 podawany jest na wejście antenowe odbiornika.



Rys. 1 Schemat ideowy

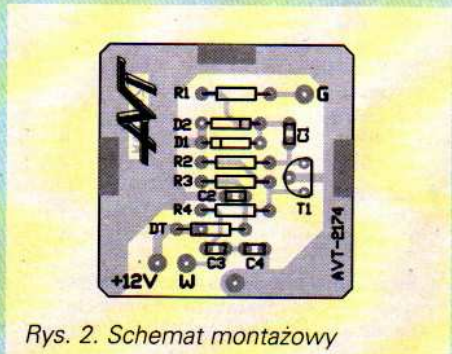
Punkt pracy stopnia ustala rezystor R2. Obciążeniem stopnia jest rezystor kolektorowy R3. Dwójniki R1 C1 i R4 C3 C4 wchodzą w skład układów dopasowania odpowiednio wejścia i wyjścia układu. Dławik w obwodzie kolektorowym stanowi układ filtrujący napięcie zasilania.

Układ jest zasilany z akumulatora samochodowego lub z innego zasilacza 9-12V w przypadku wykorzystania wzmacniacza jako stacjonarnego.

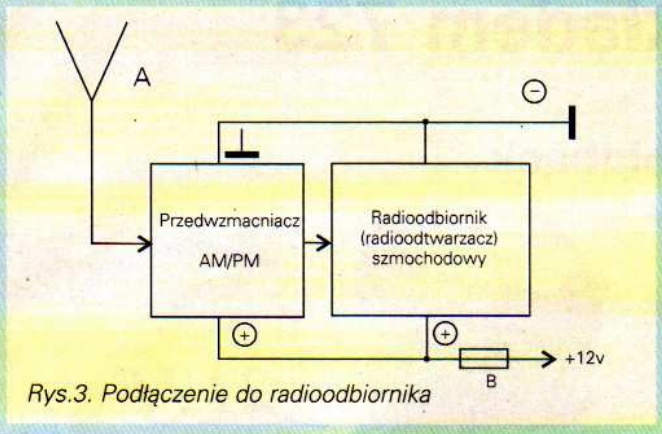
Montaż i uruchomienie

Urządzenie modelowe było wykonane w małym pudełeczku ekranowanym wykonanym z blachy pobielanej o wymiarach 35x35x20mm. Czytelnicy mogą skorzystać z płytki drukowanej przedstawionej na **rysunku 2**.

Montaż rozpoczynamy od wykonania obudowy i wlutowania w otwór antenowego gniazda samochodowego, a po wykonaniu montażu usztywnienia przewodu zasilającego 12V oraz ekranowanego kabla antenowego zakończonego wtykiem. Po poprawnym montażu i podłączeniu zasilania wzmacniacz jest gotowy do pracy. Sprawdzenia układu (zdjęcia charakterystyki wzmocnienia w funkcji częstotliwości) można dokonać za po-



Rys. 2. Schemat montażowy



Rys.3. Podłączenie do radioodbiornika

średnictwem szerokopasmowego generatora w.cz. dołączonego do wejścia układu przy obciążeniu wyjścia rezystorem 50Ω wraz z sondą w.cz. Sposób podłączenia wzmacniacza do radioodbiornika samochodowego pokazuje **rysunek 3**.

W przypadku zastosowania wzmacniacza do radiotelefonu CB (odbiornika) na zewnątrz urządzenia należy zastosować dodatkowy układ z przekaźnikiem przełączającym antenę i ewentualnie odłączający zasilanie wzmacniacza podczas nadawania.

Pomimo prostoty układowej przedstawiony układ charakteryzuje się małymi szumami własnymi oraz wystarczającym wzmocnieniem do polepszenia odbioru słabego sygnału AM-FM.

Andrzej Janeczek

Wykaz elementów

Rezystory
R1: 10
R2: 68k
R3: 2,7k
R4: 47

Kondensatory
C1: 100pF
C2: 10nF
C3: 1nF
ceramiczne

Półprzewodniki
T1: BF199
D1, D2: 1N4148
Dł: 100uH

Pozostałe
G: gniazdo antenowe samochodowe
W: wtyk antenowy samochodowy + odcinek przewodu ekranowanego
Płytka drukowana AVT-2174.pcb

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2174.

Miernik pojemności akumulatorów, cd. ze str. 57

Jak wspomniano, dokładna kalibracja przyrządu nie jest konieczna. Kto chciałby uzyskać wynik w miliamperogodzinach,powinien zmierzyć prąd rozładowania i skorzystać z podanego wcześniej wzoru, a następnie ustawić potrzebny czas za pomocą PR1.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchamiania.

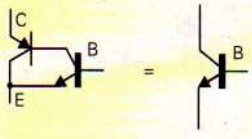
Po zmontowaniu całości należy dołączyć do punktów A, O baterię 1,5V lub naładowany akumulator i sprawdzić wartość prądu rozładowania – powinien wynosić 120...130mA. Gdyby prąd miał wartość poniżej 1mA, należy sprawdzić czy pracuje układ U1. Po dołączeniu do punktów A, O baterii lub akumulatora, napięcie na wyjściu wzmacniacza U1 powinno być wieksze od 3V i powinna się świecić dioda D17. Jeśli dioda D17 świeci, a prąd przez tranzystor nie płynie, trzeba sprawdzić napięcie na końcówkach tranzystora T1 – na jego bramce napięcie powinno wynosić więcej niż 1,2V, a na rezystorze R12: 0,55...0,62V. Jeśli jest inaczej to najprawdopodobniej delikatny tranzystor T1 uległ uszkodzeniu w trakcie montażu. W zasadzie zamiast tranzystora MOSFET typu BS170, w roli T1 można też użyć zwykłego tranzystora bipolarnego o dużym wzmocnieniu (>200), np. BC548B lub BC548C, albo modyfikowanego układu Darlingtona wg rysunku 3.

Możliwości zmian

Układ przeznaczony jest do współpracy z akumulatorami o napięciu do 3V. Dostosowanie do współpracy z akumulatorami o wyższym napięciu jest możliwe, ale wymaga kilku istotnych zmian. Przede wszystkim napięcie zasilające (napięcie stabilizatora U2) musi być co najmniej o 2V większe od napięcia akumulatora.

Po zmianie typu stabilizatora U2 należy także odpowiednio zmienić poziom napięcia rozładowania, dobierając elementy dzielnika R1...R3. Zwiększenie napięcia zasilającego będzie także wymagało zmniejszenia prądu diod LED przez zmianę wartości R14 i zastąpienie D13, D4, diodą Zenera i dobranym rezystorem. Być może modyfikacji ulegnie też obwód brzęczyka Y1.

Przy większych napięciach zasilania w roli tranzystora T1 można zastosować MOSFET dużej mocy, albo „darlingtona" wg **rysunku 3** i znacznie zwiększyć prąd rozładowania, zmniejszając wartość R12.



Rys. 3. Modyfikowany układ Darlingtona

Ponieważ wszelkie przeróbki mogą zaowocować dalszymi niespodziankami, do ich przeprowadzenia powinni zabierać się jedynie bardziej zaawansowani elektronicy.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2168.

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

60 różnych typów i rozmiarów

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie płytek drukowanych

Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Katalog – bezpłatnie

Cyfronika
Zakład Elektroniki „CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel.: 266-54-99, tel./fax: 267-29-60

e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http: //www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

JAMAX ELECTRONICS

Magazyn: Pn. - Pt. od 9[00] do 15[00]
ul. Pogonowskiego 12
01-564 Warszawa tel./fax 39-19-30

HANDEL HURTOWY
ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory; triaki
- Układy scalone

Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach

Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

Moduł zasilacza z układem 723

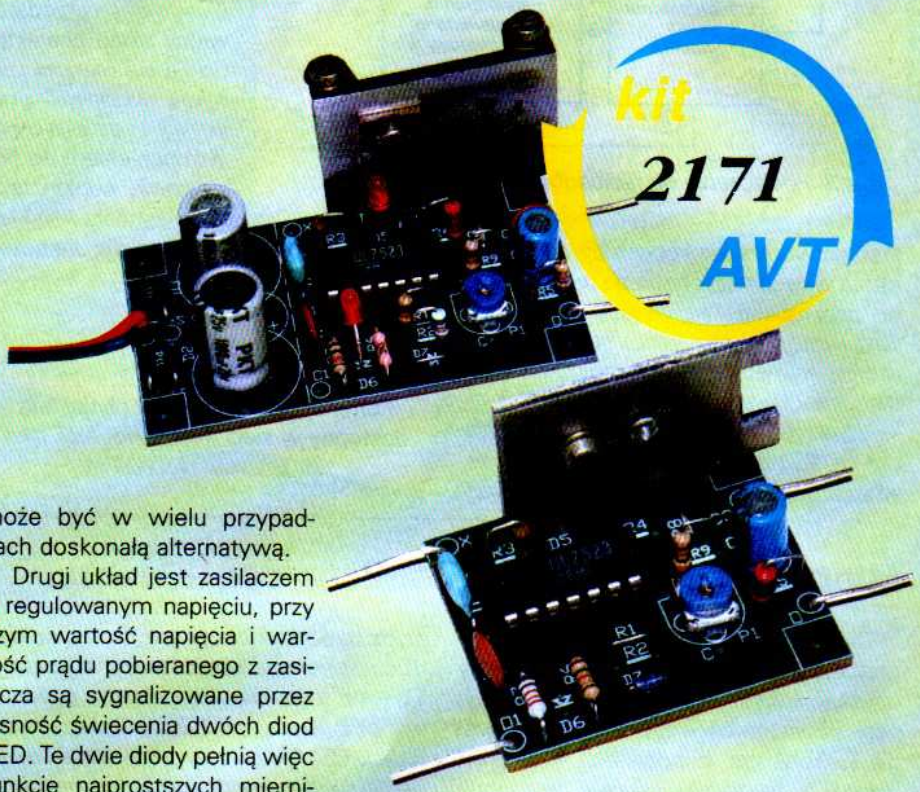
Minizasilacz laboratoryjny

Zasilacz z charakterystyką foldback

Do czego to służy?

W dziale „Najsłynniejsze aplikacje" opisano szeroko układ stabilizatora 723. Układ ten umożliwia budowę wielu interesujących układów, niekoniecznie zasilaczy i stabilizatorów. Poniżej opisano dwa przykłady wykorzystania układu 723 do budowy stabilizatorów o małym wymaganym napięciu pracy między wejściem a wyjściem – w literaturze takie stabilizatory określane są jako LDO (LowDropOut). Typowe stabilizatory z rodziny 78XX wymagają do poprawnej pracy napięcia między wejściem a wyjściem przynajmniej rzędu 2V. Opisane dalej stabilizatory mogą pracować przy mniejszej różnicy napięć – do poprawnej pracy wystarczy napięcie rzędu 100mV. Ma to duże znaczenie wszędzie tam, gdzie ważne jest wykorzystanie całego dostępnego napięcia, na przykład przy stabilizacji napięcia akumulatora lub baterii.

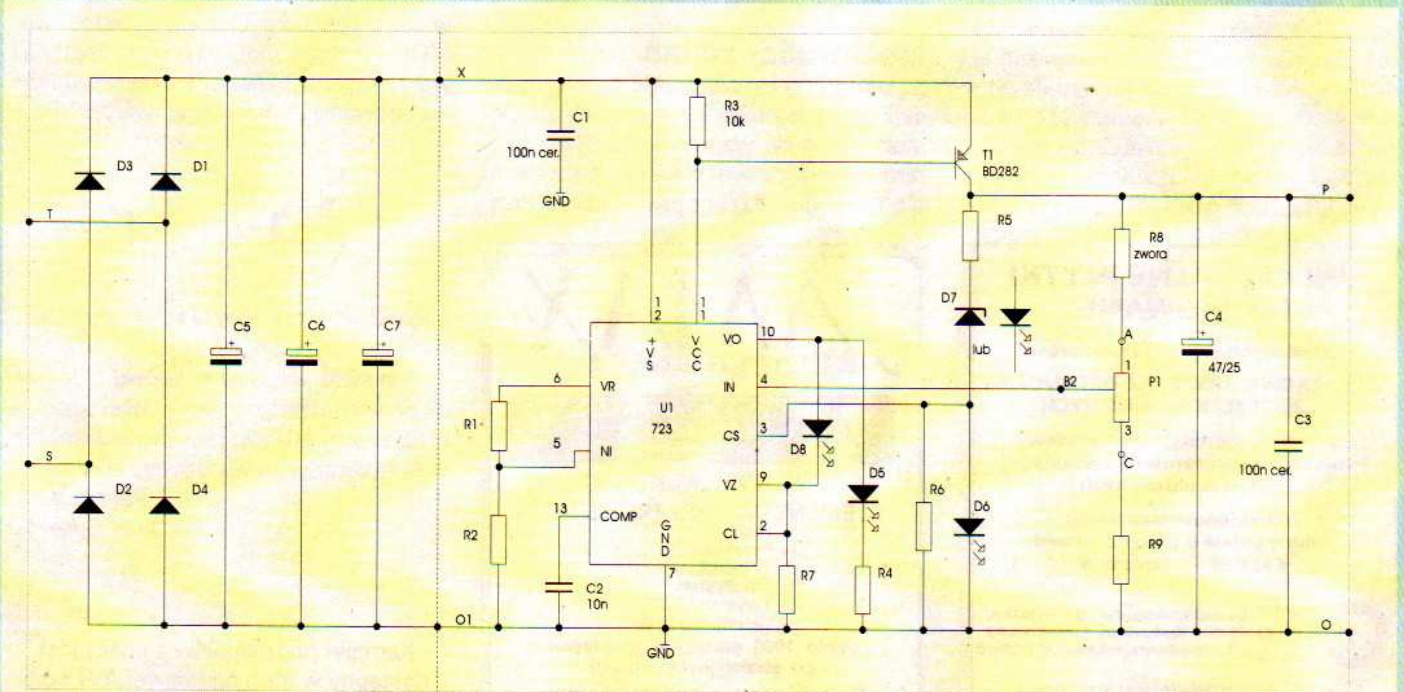
Jeden z przedstawionych układów jest stabilizatorem napięcia 12V z ograniczeniem prądowym typu foldback, czyli inaczej mówiąc, z redukcją prądu podczas zwarcia wyjścia. Ponieważ do tej pory scalone stabilizatory LDO są stosunkowo drogie i trudno dostępne, przedstawiony układ z tanią kostką 723 może być w wielu przypadkach doskonałą alternatywą.



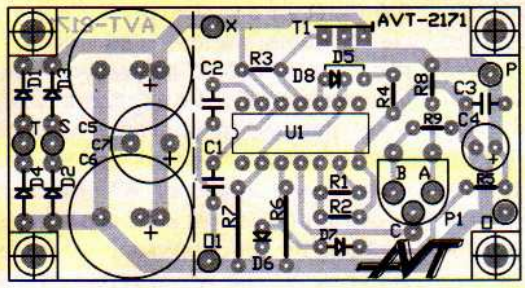
Drugi układ jest zasilaczem o regulowanym napięciu, przy czym wartość napięcia i wartość prądu pobieranego z zasilacza są sygnalizowane przez jasność świecenia dwóch diod LED. Te dwie diody pełnią więc funkcje najprostszych mierników czy wskaźników. Taki minizasilacz laboratoryjny można polecić wszystkim tym, którzy na razie nie mają funduszy na zakup lub budowę solidnego zasilacza ze wskaźnikami cyfrowymi.

Jak to działa?

Pełny schemat ideowy modułu zasilacza pokazany jest na **rysunku 1**, stosowna płytka drukowana – na **rysunku 2**. Numeracja nóżek układu scalone-



Rys. 1. Schemat ideowy



Rys. 2. Schemat montażowy

go dotyczy wersji w 14-nóżkowej obudowie DIL.

W praktyce nie wszystkie elementy będą montowane – zależeć to będzie od wersji.

Moduł stabilizatora wyposażono dodatkowo w mostek prostowniczy D1 – D4 i kondensatory filtrujące C5 – C7. Tę część można odciąć według linii zaznaczonej na schemacie i płytce.

W każdej wersji wykorzystany będzie zewnętrzny tranzystor regulacyjny PNP – T1. Taki sposób włączenia tranzystora T1 czyni ze stabilizatora układ typu LDO, ponieważ zapewnia dobrą stabilizacje w bardzo szerokim zakresie napięć kolektor – emiter tego tranzystora. Stabilizator będzie skutecznie stabilizował napięcie wyjściowe, byle tylko napięcie wejściowe (na emiterze T1) było większe przynajmniej o 100mV od potrzebnego napięcia na wyjściu (na kolektorze T1). Jest to cenna zaleta stabilizatora, bo pozwala w pełni wykorzystać napięcie wejściowe.

Obwody stabilizacji napięcia pracują następująco.

Wzmacniacz błędu kostki 723 na bieżąco porównuje napięcia na swoich wejściach (nóżki 4 i 5). Na wejście nieodwracające podane jest napięcie wzorcowe (odniesienia) z nóżki 6. Napięcie na nóżce 5 można ustawić za pomocą dzielnika R1, R2 w zakresie 2...7,15V, zależnie od potrzeb.

W czasie normalnej pracy, napięcie na nóżce 4 (wejście odwracające wzmacniacza błędu) jest takie same, jak napięcie na nóżce 5. Napięcie to uzyskiwane jest z suwaka potencjometru P1 – a więc potencjometr ten pozwala regulować napięcie wyjściowe stabilizatora.

Gdy z jakichś powodów napięcie wyjściowe chwilowo nieco się zmniejszy (np. wskutek zwiększenia prądu obciążenia), wtedy zmniejszy się też napięcie na nóżce 4 wzmacniacza błędu. Ponieważ jest to wejście odwracające, obniżenie napięcia na tym wejściu spowoduje wzrost napięcia na wyjściu wzmacniacza błędu. Dla nas jest ważne, że wyjście steruje pracą wewnętrznego tranzystora regulacyjnego NPN. Wzrost napięcia na wyjściu wzmacniacza błędu otworzy więc ten tranzystor, czyli zwiększy prąd przezeń płynący. Emiter tego tranzystora jest wyprowadzony na nóżkę 10, i przez obwód D5, R4 dołączony do masy. Natomiast kolektor tranzystora regulacyjnego, dołączony do końcówki 11, współpracuje bezpośrednio z zewnętrznym tranzystorem T1. Prąd płynący przez wewnętrzny tranzystor regulacyjny jest jednocześnie prądem bazy tranzystora T1 (pomijając niewielki prąd płynący przez R3). A więc zwiększenie prądu wewnętrznego tranzystora regulacyjnego zwiększy też prąd tranzystora T1, a tym samym zwiększy napięcie na wyjściu stabilizatora, przywracając równowagę.

Z kolei przy zwiększeniu napięcia wyjściowego (pod wpływem jakichś zewnętrznych czynników), napięcie na końcówce 4 wzrośnie, a tym samym wzmacniacz błędu zmniejszy prąd wewnętrznego tranzystora regulacyjnego i tranzystora T1, przywracając właściwe napięcie wyjściowe.

Zrozumienie zasady działania obwodu stabilizacji napięcia nie przysparza żadnych trudności. Trochę bardziej złożone jest działanie obwodów ograniczenia prądowego, gdzie wykorzystuje się nóżki 2 i 3.

Rysunek 3 pokazuje konfigurację tych obwodów w wersji zasilacza o ustalonym napięciu 12V i charakterystyce ograniczania prądu typu foldback (pozostałe elementy wg wykazu).

Gdy napięcie wyjściowe jest prawidłowe (12V), to na rezystorze R6 i na nóżce 3 występuje napięcie rzędu 1,5V. Obwód ograniczania prądu zacznie działać wtedy, gdy napięcie na nóżce 2 będzie o około 0,6V większe, niż napięcie na nóżce 3. Należy zauważyć, że napięcie na rezystorze R7 (i na nóżce 2) jest proporcjonalne do płynącego przezeń prądu. A co to za prąd?

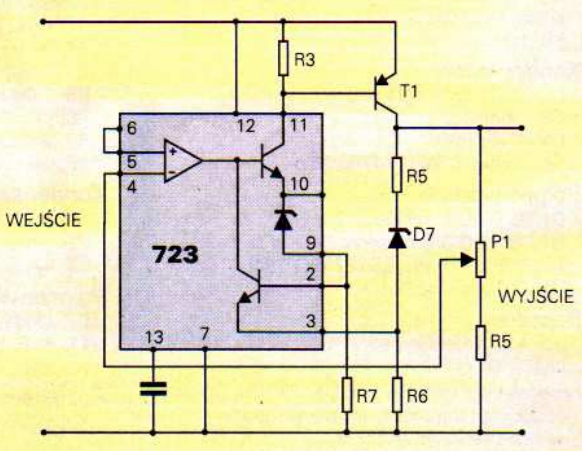
Jak łatwo zauważyć, jest to po prostu prąd bazy tranzystora mocy T1! Czym większy prąd wyjściowy (prąd kolektora T1), tym większy będzie też prąd jego bazy, czyli napięcie na rezystorze R7. Przy zwiększaniu prądu wyjściowego (i prądu bazy T1), napięcie na nóżce 2 przekroczy w końcu wymagany próg i tranzystor ograniczający otworzy się. Prąd wyjściowy nie będzie mógł dalej wzrastać, bo musiałoby przy tym wzrosnąć napięcie na nóżce 2, a na to nie pozwala tranzystor ograniczający.

W sumie wartość maksymalnego prądu wyznaczona jest wartością rezystancji R7. Należy jednak zauważyć, że nie można tu podać prostego wzoru na dobór wartości R7 dla pożądanego prądu maksymalnego, a to dlatego, że w grę wchodzi tu jeszcze wzmocnienie prądowe (I_C/I_B) tranzystora T1. Dlatego ostatecznie wartość R7 trzeba dobrać eksperymentalnie.

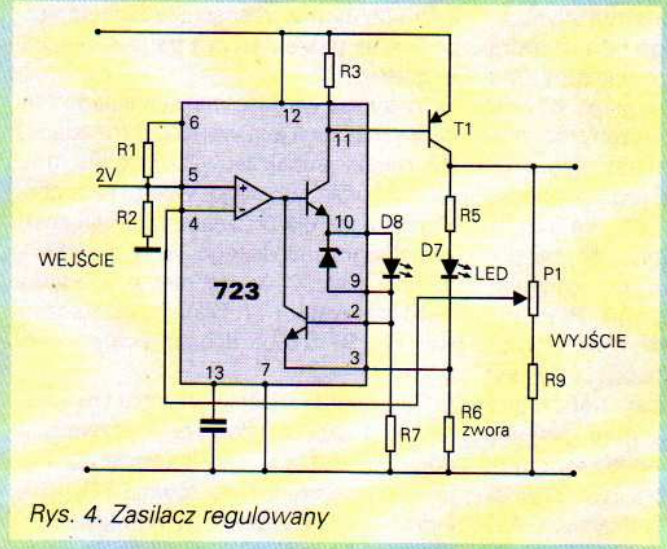
Teraz pora wyjaśnić działanie charakterystyki foldback. Powyższe rozważania dotyczyły sytuacji, gdy napięcie na wyjściu stabilizatora było równe 12V. Gdy jednak wyjście zostanie zwarte (albo nadmiernie obciążone), to napięcie na rezystorze R6 zmniejszy się, nawet do 0V. Co to oznacza? Wcześniej do otwarcia tranzystora ograniczającego potrzebne było napięcie na nóżce 2 wynoszące mniej więcej 2,1V (1,5V+0,6V). Teraz, gdy napięcie na nóżce 3 wynosi 0V, obwód ograniczenia zadziała już przy napięciu na nóżce 2 (i rezystorze R7) wynoszącym 0,6V, czyli przy znacznie mniejszym prądzie bazy T1. To oznacza, że przy zwarciu wyjścia, prąd zostanie ograniczony do wartości znacznie mniejszej, niż dopuszczalny prąd maksymalny przy napięciu wyjściowym 12V.

Bardzo interesująca właściwość! Z egzemplarza modelowego, pokazanego na fotografii 1 przy napięciu wyjściowym 12V można pobierać prąd od 0 do 200mA, natomiast przy zwarciu wyjścia prąd zwarciowy wynosi tylko 40mA!

Drugim proponowanym urządzeniem jest minizasilacz laboratoryjny, którego układ połączeń obwodu ograniczania prądu pokazano na **rysunku 4**. Tym razem na nóżkę 5 podawane jest napięcie odniesienia o wartości 2V, a więc napięcie wyjściowe można regulować od 2V wzwyż.



Rys. 3. Zasilacz 12V LDO foldback



Rys. 4. Zasilacz regulowany

Jasność diody LED wlutowanej zamiast diody Zenera D7 wskazuje przybliżoną wartość napięcia wyjściowego.

Tym razem nie uzyskuje się charakterystyki typu foldback.

Jasność dodatkowej diody D8 wlutowanej między nóżki 9 i 10 wskazuje przybliżoną wartość płynącego prądu.

Rezystor R7 wyznacza prąd maksymalny, który może sięgać wartości ponad 1A, zależnie od użytego transformatora, tranzystora T1 i radiatora dla T1. Regulując rezystancję R7 (np. skokowo przełącznikiem), można w prosty sposób zmieniać zakresy prądowe takiego minizasilacza. Regulacja potencjometrem nie wchodzi w grę choćby ze względu na konieczność eksperymentalnego doboru wartości R7 wskutek rozrzutu wartości wzmocnienia tranzystora T1. Jeśli zasilacz miałby pracować przy prądach wyjściowych poniżej 200mA, należy zastosować tranzystor T1 o niewielkim wzmocnieniu (by jego prąd bazy w widoczny sposób zaświecał diodę D8, ewentualnie trzeba zastosować nowoczesną niskoprądową diodę D8. Z kolei przy prądach wyjściowych większych od 1A należy zastosować tranzystor T1 o dużym wzmocnieniu, albo też w miejsce D8 włączyć równolegle dwie jednakowe diody LED. Nie należy jednak stosować w miejsce T1 „darlingtona" PNP.

Zastosowany transformator powinien mieć napięcie dostosowane do napięcia użytych kondensatorów C5–C7, natomiast sam układ scalony może być zasilany napięciem 9...40V. Przy kondensatorach C5–C7 na napięcie 25V, napięcie (zmienne) transformatora nie powinno być większe niż 19V.

W proponowanych układach elementy R4, D5, D6 nie były wykorzystane – mogą one być użyte w innych aplikacjach.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest klasyczny. Zastosowane elementy nie są podatne na uszkodzona ładunkami statycznymi, dlatego kolejność montażu jest dowolna.

Przy montażu jednej z proponowanych wersji należy skorzystać z rysunku 3 lub 4, oraz ze spisu elementów.

Wykaz elementów

Minizasilacz laboratoryjny – AVT 2171

Rezystory
- P1: potencjometr obrotowy 10kΩ
- R1: 5,6kΩ
- R2: 2,2kΩ
- R3: 10kΩ
- R5,R9 : 1kΩ
- R7: wstępnie 1kΩ (dobrać we własnym zakresie wg potrzeb)
- R8: zwora

Kondensatory
- C1,C3 : 100nF ceramiczny
- C2: 1,5nF
- C4: 47µF/25V
- C5: 1000µF/25V (2×470µ/25V)

Półprzewodniki
- D1,D2,D3,D4: 1N4001...7
- D7,D8: LED 3mm czerw.
- T1: PNP mocy np. BD282 (BDT 94)
- U1: 723 (UL 7523)

Pozostałe
- pokrętło potencjometru P1
- płytka wg rys. 2

Uwaga! Elementy R4, R6, C6, C7, D5, D6 oraz obudowa i transformator nie wchodzą w skład zestawu AVT 2171.

Wykaz elementów

Stabilizator z ograniczeniem typu foldback (nie wchodzi w skład zestawu AVT 2171)

Rezystory
- P1: 10kΩ montażowy
- R1,R8 : zwora
- R3: 10kΩ
- R5: 2,0kΩ lub 2,2kΩ
- R6,R9 : 1kΩ
- R7: wstępnie 1kΩ (dobrać we własnym zakresie wg potrzeb)

Kondensatory
- C1,C3: 100nF ceramiczny
- C2: 1,5nF
- C4: 47µF/25V

Półprzewodniki
- D7: dioda Zenera 7,5V
- T1: PNP mocy np. BD282
- U1: 723

Pozostałe
- R2,R4,D5,D6,D8: nie stosować

W związku z rozrzutem wartości wzmocnienia tranzystora T1, dla uzyskania konkretnej wartości prądu maksymalnego trzeba dobrać indywidualnie wartość rezystora R7. W układzie z rysunku 4 nie stanowi to problemu: wystarczy włączyć amperomierz między końcówki wyjściowe i dobierać R7. Natomiast w układzie z rysunku 3 z charakterystyką foldback, nie można zwierać wyjścia amperomierzem, bo wtedy płynie niewielki prąd zwarcia. Dobór prądu maksymalnego trzeba przeprowadzić przy zastosowaniu obciążenia w postaci potencjometru drutowego dużej mocy, albo innego układu obciążającego – w każdym razie regulację prądu maksymalnego należy przeprowadzać, kontrolując nie tylko prąd, ale i napięcie na wyjściu stabilizatora, które to napięcie przez cały czas dobierania rezystora R7 powinno być równe napięciu nominalnemu. Wymaga to użycia dwóch mierników i zmiennego obciążenia – tylko dlatego projekt ten został uznany za trudniejszy i otrzymał dwie gwiazdki.

Na początku artykułu wspomniano, że stabilizator może pracować przy bardzo małych napięciach między wejściem a wyjściem. Jest to prawda, ale wprowadzenie obwodów ograniczania prądu z elementami R5–R7 i D7 pogarsza te właściwości. Przykładowo w egzemplarzu modelowym z układem foldback wymagany spadek napięcia na tranzystorze T1 przy prądzie 150mA wyniósł 0,7V, natomiast bez układu ograniczenia prądu (bez elementów R5–R7) – tylko 70mV.

Dlatego w sytuacjach, gdy najważniejsze jest praca przy małych napięciach wejściowych, raczej nie należy wykorzystywać obwodu ograniczania prądu (bez elementów R5–R7) – nie należy montować elementów R5–R7 i D7, a nóżki 2 i 3 pozostawić niepodłączone.

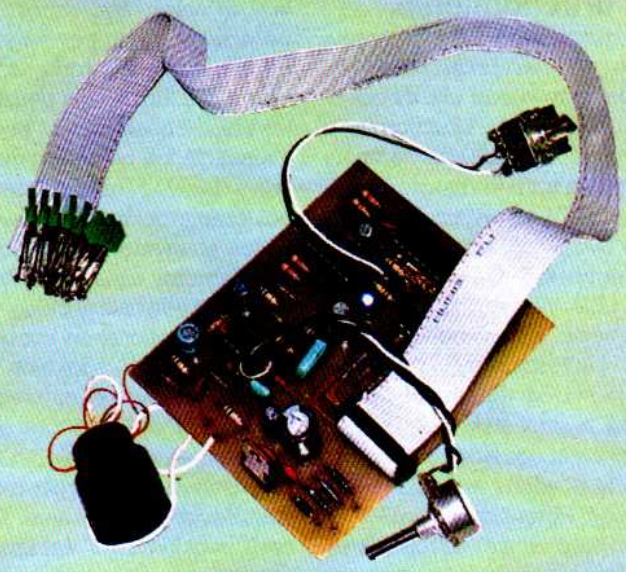
Możliwości zmian

Układ 723 został wyczerpująco opisany w „Najsłynniejszych aplikacjach" i wielu Czytelników zechce wykorzystać płytkę przedstawioną na rysunku 2 w jeszcze inny sposób, według własnych potrzeb. Należy tylko zwrócić uwagę, że układ nie ma zabezpieczenia termicznego i przy większych prądach tranzystor T1 musi być wyposażony w stosowny radiator.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2171.

Wąż świetlny



Do czego to służy?

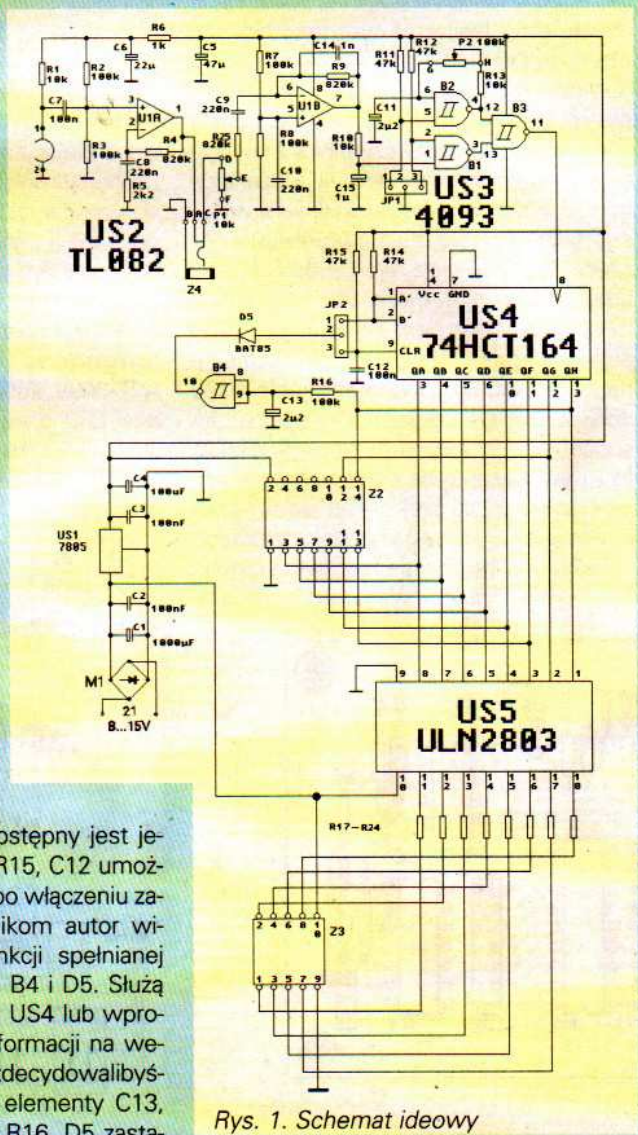
W projektach AVT znalazło się kilka wersji tzw. wężów świetlnych, od prostych na jednym układzie scalonym, poprzez układy na pamięciach RAM, EPROM do sterowanych z komputera. Nikt jedak nie wpadł na to, aby w roli generatora zegarowego wykorzystać muzykę. W artykule przedstawiony układ z dwoma prostymi efektami, który może współpracować z kitami AVT serii 2000, przeznaczonymi do podłączenia z innymi układami tego typu. Naturalnie można wykorzystać tylko część układu i sterować urządzeniami opracowanymi przez innych autorów.

Jak to działa?

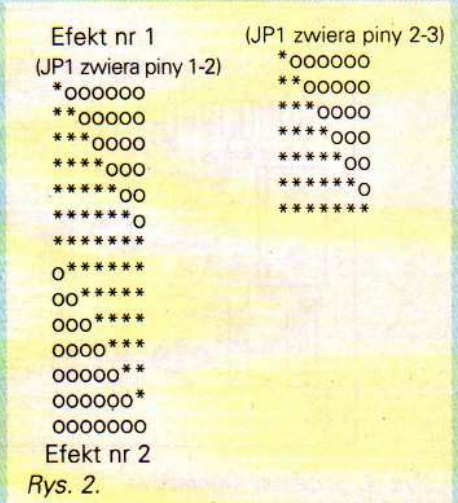
Sygnał z dwukońcówkowego mikrofonu elektretowego M1 jest wzmacniany we wzmacniaczu U1A. Poprzez gniazdo Z4 sygnał akustyczny trafia na regulator czułości P1. Gniazdo Z4 umożliwia wprowadzenie sygnału z zewnętrznego źródła sygnału. Kolejny wzmacniacz U1B wzmacnia sygnał do wartości umożliwiającej wysterowanie bramki Schmitta. Kondensator C14 ogranicza wzmocnienie układu w zakresie wysokich częstotliwości. Dodatkowo elementy R10, C10 tworzą filtr dolnoprzepustowy, dzięki niemu zmiany świecących punktów następują z rozsądną szybkością (układ reaguje na dźwięki perkusji, niskie basy). Bramka B2 pracuje jako generator o częstotliwości regulowanej potencjometrem P2. Jumperem JP1 wybieramy czy sygnałem zegarowym mają być dźwięki muzyki, czy generator. Sygnał zegarowy kierowany jest do wejścia CK rejestru 74HCT164. Zależnie od położenia jumpera JP2, dostępny jest jeden z efektów. Elementy R15, C12 umożliwiają zerowanie rejestru po włączeniu zasilania. Młodszym czytelnikom autor winien jest wyjaśnienie funkcji spełnianej przez elementy R16, C13, B4 i D5. Służą one do zerowania rejestru US4 lub wprowadzania zanegowanej informacji na wejście A'B' rejestru. Jeśli zdecydowalibyśmy się na efekt nr 1, to elementy C13, można usunąć, natomiast R16, D5 zastąpić zworami. Po załączeniu zasilania R15 i C12 wygenerują sygnał reset, natomiast informacja z wyjścia QH w postaci zanegowanej będzie wprowadzana na wejście.

Gdybyśmy zdecydowali się tylko na efekt nr 2, to można usunąć C12, R15, a D5 zastąpić zworą. Brak C13 i R16=0Ω spowodowałoby niemożliwość zaświecenia ostatniej diody LED. Właściwie to świeciłaby ona, ale na kilkadziesiąt nanosekund. Dzięki R16 i C13 sygnał reset jest opóźnony i układ pracuje poprawnie. Od wartości tych elementów zależy czas opóźnienia sygnału reset. Nie może on być zbyt krótki, ponieważ cykl zegara zostanie skrócony. Dłuższy czas jest wręcz pożądany i dłużej świecą wszystkie LED. Gdy decydujemy się na obydwa efekty, musimy zamontować elementy R16, C13, D5, R15, C12. Dzięki diodzie D5, bez względu na położenie jumpera, układ zawsze pracuje poprawnie. Wyjścia rejestru doprowadzono do złącza Z2. Umożliwia ono dołączenie dodatkowych modułów zaprojektowanych przez AVT. Wyjścia rejestrów doprowadzono także do drajwera US4, a stamtąd na złącze Z3. Można do niego przyłączyć np. diody LED (jak w kicie AVT–2207).

Na koniec pozostawiłem opis zasilacza. Pracuje w nim stabilizator scalony 7805 w typowym układzie aplikacyjnym i nie wymaga omawiania. Na **rysunku 2** poniżej przedstawiam efekty jakie można uzyskać opisanym urządzeniem:



Rys. 1. Schemat ideowy



Rys. 2.

Montaż i uruchomienie

Montaż rozpoczynamy od elementów najmniejszych. W następnej kolejności montujemy podstawki pod układy scalone, złącza i duże elementy. Uruchomienie rozpoczynamy od zasilacza, przyłączamy na wejście mostka transformator o napięciu wtórnym 8...15V, na wyjściu stabilizatora powinno być 5V. W następnej kolejności montujemy US5. Do wyjść przyłączamy diody LED, na wejścia 1...8 US5 podajemy napięcie +5V. Diody powinny się zaświecać. Umieszczamy w podstawkach układy US3 i US4. Jumper JP1 ustawiamy tak, aby zwierał styki 2–3. Położenie jumpera JP2 jest obojętne. Włączamy zasilanie. Diody powinny się kolejno zaświecać i gasnąć. Potencjometrem P2 regulujemy szybkość zmian. Jeżeli zakres regulacji jest niewystarczający, możemy go zmienić. C11 odpowiada za minimalną częstotliwość, natomiast R13 za maksymalną. Jeśli wszystko jest ok, przyłączamy mikrofon, montujemy złącze Z4 (jeśli nie chcemy korzystać z zewnętrznego źródła sygnału, zwieramy punkty A z C na płycie) i układ US2. Przełączamy jumper JP1 w położenie 1–2, włączamy zasilanie i „krzyczymy" do mikrofonu. P1 reguluje czułość. W modelu, przy największej czułości, szerokim paśmie (brak C14), układ reagował na ciche dźwięki, szepty, pukanie. Wzmocnienie wzmacniaczy zmieniamy modyfikując wartości rezystorów R4 i R8. Ich wartość może się wahać od zera do 1Ω. Od filtru dolnoprzepustowego (elementy R10, C10, C14) zależy pasmo, na jakie układ reaguje. Zwiększając wartość R10, C10 lub C14 przesuwamy pasmo do dołu. Wąż będzie reagował na głębokie basy. Nie można przeholować z wartościami elementów. Jeśli już zależy nam na niskich częstotliwościach, to należy także zwiększyć wartości kondensatorów C9 i C7. Zmniejszając R10, C10, C14 przesuwamy pasmo w górę. Układ będzie reagował także na wysokie dźwięki. I tu należy być ostrożnym, ponieważ po przekroczeniu pewnego zakresu, diody będą migać z dużą częstotliwością, czego oko ludzkie nie będzie w stanie zauważyć (obserwować będziemy ciągłe świecenie lub niewielką modulację świecenia LED). Można także wypróbować połączenia pokazane na **rysunku 3a**. Na płytce przewidziano miejsce na dodatkowe elementy oznaczone Rx, Dx (połączenie pod diodą należy przeciąć). Przy odpowiednim doborze wartości elementów można uzyskać „spokojne" przesuwanie światła. Wszystko naturalnie zależy od gustu. Gdy efekty, które generuje układ komuś nie wystarczają, to na **rysunku 3b** przedstawiono schemat małej przeróbki. Umożliwia ona wpisanie własnych kobinacji zapalonych i zgaszonych świateł. Jumperem JP1 włączamy wewnętrzny generator. Potencjometrem P1 ustawiamy jak najmniejszą częstotliwość. Wciskamy wyłącznik W1 i załączamy zasilanie (konieczne do wygenerowania resetu). Naciskając W1 w odpowiednich momentach wpisujemy dowolną kombinację. Po wpisaniu można zwiększyć częstotliwość generatora lub przełączyć na taktowanie dźwiękiem. Jeśli ktoś lubi przeróbki, to może dodatkowe styki W1 wykorzystać do bezwzględnego przejścia na taktowanie rejestru wewnętrznym generatorem i do resetu. Niektórzy czytelnicy stawiający „pierwsze kroki w cyfrówce", zarzucą mi, że tyle mówi się o drżeniu styków, a ja sobie sprawę zupełnie pomijam. Po części mają oni rację, ale trzeba wiedzieć gdzie to drżenie może być szkodliwe. W tym wypadku zapis do rejestru następuje, w czasie narastającego zbocza sygnału CLK. Tak więc W2 może sobie drżeć do woli (no, nie całkiem). Gdybym w ten sposób chciał podawać impulsy na CLK, to z pewnością układ pracowałby źle, Ale przejdźmy do dalszej części opisu. Jeśli nie będziemy korzystać z wewnętrznego generatora, można zmniejszyć wartość kondensatora C13. Ideałem byłoby dodanie dodatkowego rejestru (np przerzutnik 74HCT74). Wtedy to, wyjście QH łączymy z wejściem D, CLK z piniem 8 US4. Diodę D5 odłączmy od US3 i przyłączmy do wyjścia QH\ przerzutnika. Układ i bez powyższej przeróbki sprawuje się dobrze (a musiał być prosty i tani).

Na tym kończę opis sterownika węża świetlnego. Życząc przyjemnej zabawy przypominam, że układ współpracuje z kitami AVT–2099, 2098, 2097. Sposób dołączenia diod LED przedstawiono w EDW 6/97 na stronach 14..16 i nie było sensu powielać rysunków i opisu, a zaoszczędzone miejsce zagospodarować w inny sposób.

Sławomir Skrzyński

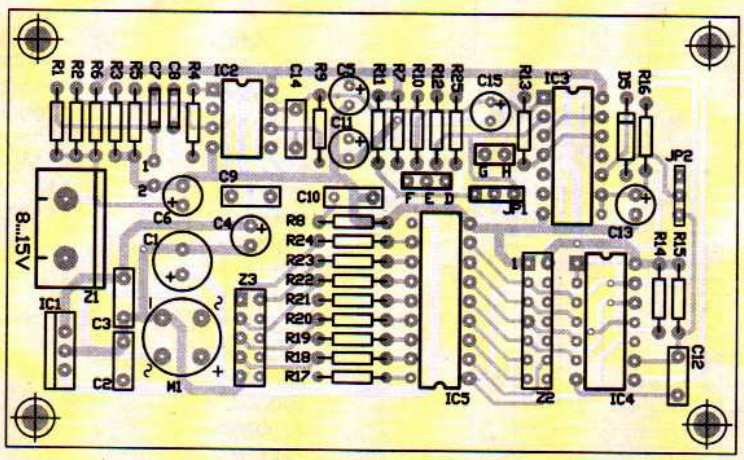
Wykaz elementów

Rezystory
R1, R10, R13: 10kΩ
R2, R3, R7, R8, R16: 100kΩ
R4, R9: 820kΩ
R5: 2,2kΩ
R6: 1kΩ
R11, R12, R14, R15: 47kΩ
R17-R24: 150...220Ω
P1: 10kΩ
P2: 100kΩ

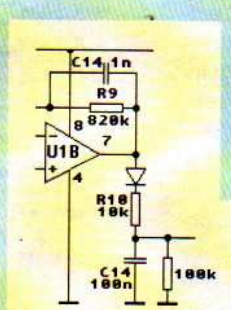
Kondensatory
C1: 1000µF/16V
C2, C3, C7, C12: 100nF
C4: 100µF/10V
C5: 47µF/10V
C6: 22µF/10V
C8, C9, C10: 220nF
C11, C13: 2,2µF
C14: 1nF
C15: 1µF/10V

Półprzewodniki
D1-D4: 1N 4001...7
D5: Schottky np. BAT85
US1: 7805
US2: TL082
US3: CMOS 4093
US4: 74HC(T)164
US5: ULN 2803

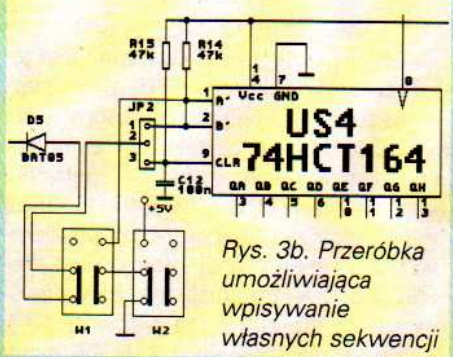
Pozostałe
mikrofon elektretowy
Z1, Z2 złącza



Rys. 4. Schemat montażowy

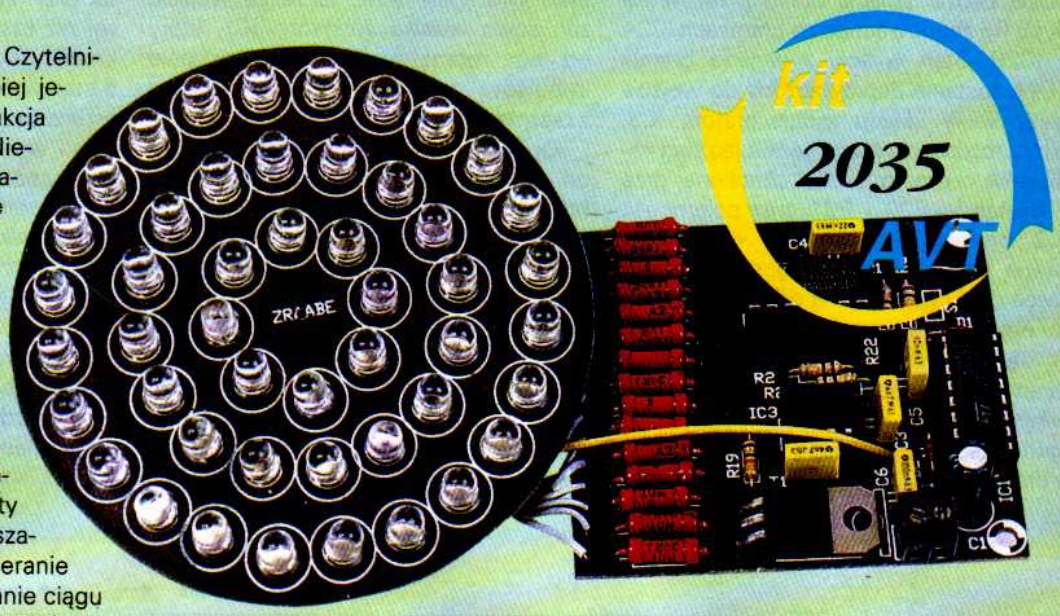


Rys. 3a. Inny sposób sterowania



Rys. 3b. Przeróbka umożliwiająca wpisywanie własnych sekwencji

Lampa sygnalizacyjna „Aldis"



Do czego to służy?

Należy sądzić, że każdy z Czytelników EdW oglądał przynajmniej jeden film wojenny, którego akcja rozgrywała się na morzu. Nieodzownym składnikiem pejzażu przedstawiającego bitwę morską są prawie zawsze błyskające reflektory, za pomocą których walczące olbrzymy porozumiewają się pomiędzy sobą. Charakterystyczna jest budowa takiego reflektora sygnalizacyjnego, zwanego także lampą ALDIS. Jest to normalny reflektor morski, ale przysłonięty jakby żaluzją. Operator poruszając dźwignią powoduje otwieranie i zamykanie żaluzji i generowanie ciągu znaków kodu Morsa. Zastosowanie żaluzji zamiast prostego włączanie i wyłączania zasilania reflektora zostało podyktowane tym, że bezwładność włókna żarówki bardzo wielkiej mocy jest tak duża, że całkowicie uniemożliwiłaby nadawanie sygnałów z właściwą szybkością. W tym momencie niejeden Czytelnik z pewnością zaoponuje: „Zaraz, zaraz, do czego zmierzasz, drogi autorze? Czy chcesz nam w końcu 20–go wieku, w epoce doprowadzonej do perfekcji łączności radiowej wykorzystującej sztuczne satelity i inne najnowsze osiągnięcia techniki, zawracać głowę łącznością nawiązywaną za pomocą migających kodem Morsa reflektorów? Przecież to kompletny anachronizm!" I tu bardzo się mylisz Drogi Czytelniku, reflektory sygnalizacyjne montowane są nadal na współczesnych okrętach wojennych, nawet na najpotężniejszej w historii świata machinie wojennej jakim jest lotniskowiec klasy Nimitz! Nadal też marynarze uczą się alfabetu Morsa, a z pewnością każdy radiotelegrafista potrafi obudzony w środku nocy nadać tym kodem każdą wiadomość i to z oszałamiającą prędkością. Powód dla którego wynalazek pana Samuela ma się nadal dobrze i nic nie wskazuje, aby miał w najbliższym czasie zostać wysłany na emeryturę jest prosty: do porozumiewania się za pomocą tego alfabetu wystarczają najprostsze środki. Wystarczy latarka, ba, nawet świeczka przysłaniana ręką. Można pukać w ścianę, zbudować linię telegraficzną z wykorzystaniem przewodu odpowiednie długości i nawet zwykłej żaróweczki. Niezawodność środków łączności, tego układu nerwowego każdej armii, jest niezwykle ważna dla wojskowych. Podczas ataku nuklearnego (tfu, odpukać) i tak całą elektronikę diabli by wzięli, a proste reflektory sygnałowe będą błyskać nadal. Podobne znaczenie dla floty mają także chorągiewki sygnałowe, które przed każdą bitwą, która ma być stoczona przez okręty Jej Królewskiej Mości przekazują nieśmiertelny sygnał lorda Nelsona „Anglia oczekuje, że każdy spełni swój obowiązek".

Odbiegliśmy jednak od tematu, czas wyjaśnić Czytelnikom co autor znowu dziwnego wymyślił. Nie, nie będziemy budować okrętowego ALDIS–a i zadowolimy się czymś nieco skromniejszym, ale w pełni użytecznym. Proponowany układ dedykowany jest przede wszystkim harcerzom i skautom, którzy mogą go wykorzystać do swoich ćwiczeń. Alfabet Morsa zna absolutnie każdy prawdziwy harcerz, tak więc „bariera językowa" nie istnieje.

Ogromną zaletą naszego sygnalizatora (podobnie jak okrętowych ALDIS–ów) jest to, że przekazywane przez niego sygnały są, w odróżnieniu od łączności radiowej, dość trudne to podsłuchania. Do jego budowy wykorzystamy diody LED o podwyższonej jasności i bardzo wąskim kącie świecenia (30°). Tak więc przeciwnik czający się podczas zabawy w harcerskie podchody za naszymi plecami, niczego się nie dowie o przekazywanej przez nas informacji.

Zasięg proponowanego urządzenia wynosi kilkaset metrów w dzień i kilka kilometrów w nocy. Ogromne znaczenie ma fakt, że urządzenie emituje światło o kolorze czerwonym. Pozwala to liczyć na nawiązanie łączności nawet przy niewielkim zamgleniu powietrza, szczególnie w nocy.

O układzie sygnalizatora trudno powiedzieć, aby należał do szczególnie tanich. Koszt jego wykonania to przede wszystkim koszt zakupu aż 48 diod LED o podwyższonej jasności i to diod koniecznie pochodzących od renomowanego producenta. Natomiast pozostałe elementy są już bardzo tanie i powszechnie dostępne. Ponadto, jak już wspomniano urządzenie przeznaczone jest w zasadzie dla grup Użytkowników, co pozwala na rozłożenie kosztów jego budowy na kilka czy kilkanaście osób.

Warto jeszcze wspomnieć o zastosowanym w naszym sygnalizatorze prostym układzie automatyki pozwalającym na generowanie kropek i kresek o stałej, niezależnej od czasu naciśnięcia przycisku, długości.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu przedstawiony został na **rysunku 1**. Działanie prawej części schematu jest oczywiste: 48 diod LED zostało połączone szeregowo –równolegle w szesnaście grup po 3 diody każda. Do każdej z grup szeregowo połączonych diod dołączony jest rezystor ograniczający płynący przez nie prąd. Takie połączenie diod umożliwia zasilanie układu względnie niskim napięciem. Druga cześć schematu wymaga już bardziej szczegółowego omówienia.

W stanie spoczynkowym na wyjściu układu multiwibratora IC3 panuje stan niski, tranzystor T1 nie przewodzi i przez „baterię" diod nie płynie żaden prąd. Zobaczmy teraz, co się stanie jeżeli naciś-

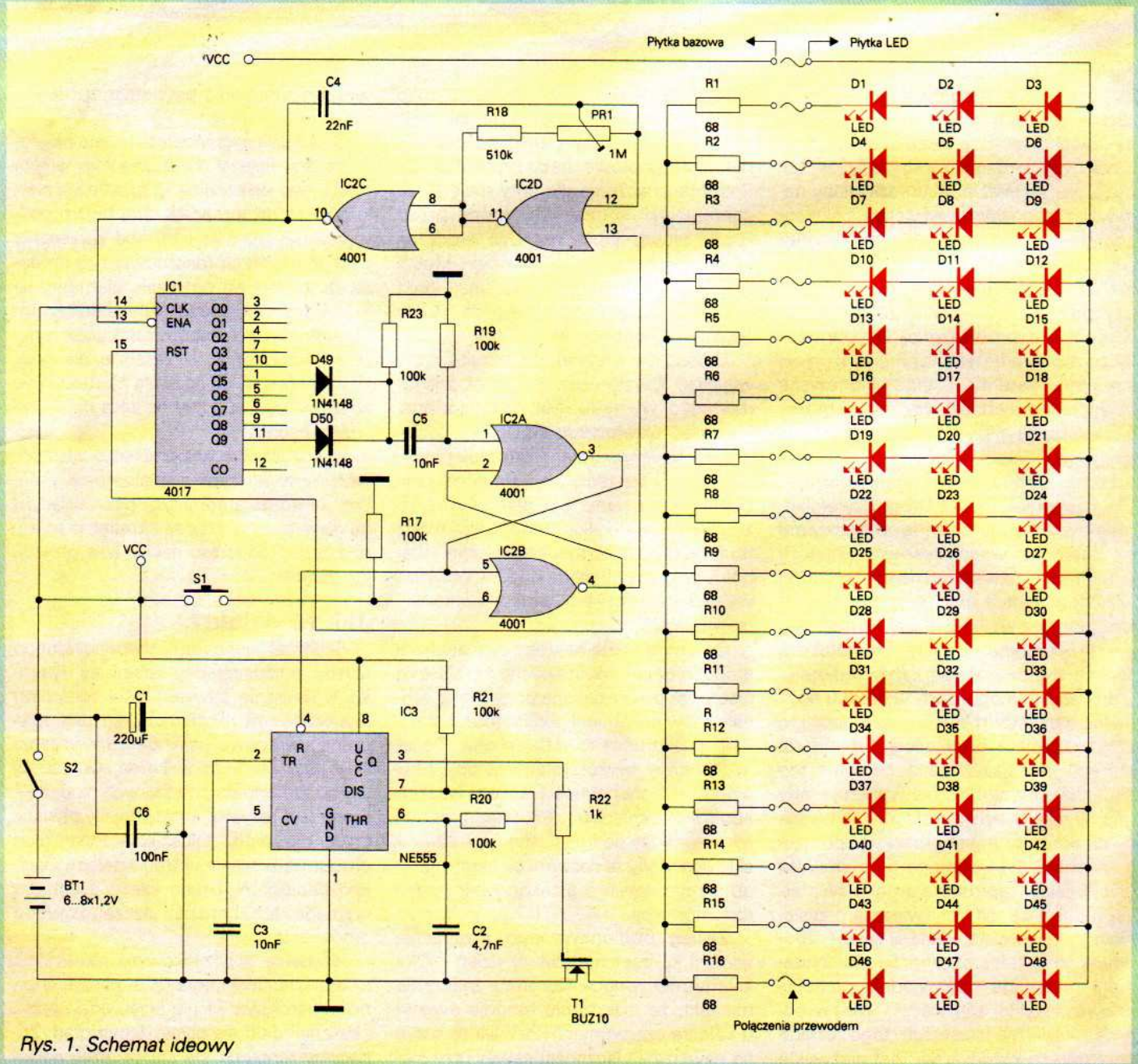
niemy przycisk S1 na dowolnie nawet krótką chwilę. Konsekwencją powstania stanu wysokiego na wejściu 6 bramki IC2B będzie zmiana stanu przerzutnika typu RS zbudowanego na bramkach IC2A i IC2B. Stan wysoki z wyjścia bramki IC2A zostanie doprowadzony do wejścia zezwolenia układu multiwibratora IC3, który rozpocznie pracę generując ciąg impulsów o częstotliwości określonej prze rezystancje R20 i R21 oraz pojemność C2. Bramka tranzystora T1 wysterowywana jest z wyjścia Q generatora, tak więc diody LED zaczną od tego momentu emitować światło.

Jednocześnie stan niski z wyjścia bramki IC2B doprowadzony zostanie do wejścia bramki IC2D umożliwiając pracę generatora zbudowanego z tej bramki i bramki IC2C. Częstotliwość pracy tego generatora określona jest pojemnością kondensatora C4 i wartością szeregowo połączonych rezystancji R18 i PR1. Stan niski występuje teraz także na wejściu zerującym licznika Johnsona IC1, który od tego momentu rozpoczyna zliczanie impulsów generowanych przez układ z bramkami IC2C i IC2D.

Opisany powyżej stan będzie trwał aż do momentu zliczenia przez IC1 pięciu kolejnych impulsów. W tym momencie na wyjściu Q5 licznika Johnsona powstanie stan wysoki, który po zróżniczkowaniu przez kondensator C5 spowoduje natychmiastowe wyzerowanie przerzutnika R–S i powrót układu do stanu spoczynkowego. W ten sposób spowodowaliśmy wygenerowanie przez nasz sygnalizator impulsu świetlnego o długości kropki. No dobrze, ale alfabet Morsa składa się także z kresek! W jaki sposób będziemy je nadawać?

To bardzo proste: wystarczy że operator przytrzyma przycisk S1 odrobinę dłużej niż czas trwania nadawania sygnału kropki. Utrzymujący się na wejściu IC2B 6 stan wysoki nie pozwoli na wyłączenie przerzutnika R–S w momencie powstania stanu wysokiego na wyjściu Q5 licznika Johnsona. Nastąpi to dopiero po wystąpieniu stanu wysokiego na wyjściu Q9 tego licznika. Tak więc czas trwania nadawania sygnału kreski będzie prawie dwukrotnie dłuższy od kropki, co odpowiada przyjętym w telegrafii normom.

Operowanie tak zbudowanym kluczem telegraficznym wymaga pewnej wprawy i długotrwałych ćwiczeń, podobnie jak nadawanie alfabetem Morsa. Dlatego też czas trwania kropek i kresek mo-



Rys. 1. Schemat ideowy

żemy w szerokich granicach regulować za pomocą potencjometru montażowego PR1. Na początku ustawimy względnie mała częstotliwość pracy generatora z IC2C i IC2D i w miarę nabierania wprawy w nadawaniu będziemy ją stopniowi zwiększać.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek dwóch płytek drukowanych i rozmieszczenie na nich elementów zostało pokazane na rysunku 2. Na większej płytce, o obrysie kołowym zostały umieszczone same diody świecące, a na drugiej, mniejszej płytce pozostałe elementy. Montaż układu nie powinien nikomu nastręczyć większych trudności, może z wyjątkiem wlutowania 48 LED ów. No, ale nie z takimi przeciwnościami potrafiliśmy już sobie poradzić, chociażby przy montażu osławionego iloczynowego wskaźnika wysterowania z 100 diodami LED! Diody wlutujemy w wielokrotnie już sprawdzony sposób, rozpoczynając od wlutowania trzech diod na krawędzi płytki, rozmieszczonych mniej więcej równomiernie (o kąt ok. 120°). Następnie wkładamy w płytkę pozostałe diody, odwracamy całość i kładziemy na gładkiej powierzchni. Lutujemy następnie po jednej nóżce każdej z diod, wyrównujemy ich szeregi i lutujemy pozostałe nóżki. Pamiętajmy, że zastosowane diody mają dość wąski kąt świecenia i muszą być ustawione dokładnie równolegle do siebie!

Montaż mniejszej płytki przeprowadzamy w typowy sposób, rozpoczynając od wlutowania rezystorów i diod, a kończąc na podstawkach pod układy scalone i kondensatorach. Ostatnią czynnością przed umieszczeniem układu w obudowie będzie połączenie ze sobą płytek za pomocą 17 odcinków przewodu w izolacji. Autor ubolewa, że zmusił Czytelników do zastosowania takiego sposobu montażu. Jednak poprowadzenie ścieżek pod typowe złącze do przewodu taśmowego było na laminacie jednostronnym niemożliwe, a zastosowania laminatu dwustronnego znacząco wpłynęłoby na wzrost kosztów. Tak więc musimy pogodzić się z koniecznością przylutowania tych przewodów, które powinny połączyć ze sobą punkty oznaczone na płytkach jako K i A.

Zmontowany z sprawdzonych elementów układ nie wymaga ani regulacji ani uruchamiania. Należy jedyni ustawić za pomocą potencjometru montażowego PR1 czas trwania kropek i kresek odpowiedni dla kwalifikacji operatorów. Można też zastąpić ten PR-ek potencjometrem obrotowym, co ułatwi częste zmiany częstotliwości nadawania w przypadku korzystania z urządzenia przez wielu operatorów.

Płytki, a właściwie głównie większa płytka, zostały bardzo dokładnie zwymiarowane pod obudowę typu KM-95. Obudowa ta przeznaczona jest w zasadzie do montażu syreny elektronicznej, ale do naszych celów nadaje się idealnie. Można jednak zastosować obudowę innego rodzaju, np. od uszkodzonej latarki elektrycznej. W każdym jednak wypadku należy na obudowie umieścić przycisk klucza telegraficznego S1 i wyłącznik zasilania S2.

Układ powinien być zasilany z 6 do 8 akumulatorków NiCd połączonych szeregowo. Zasilanie z baterii jest także możliwe, ale ze względu na znaczny pobór prądu byłoby to rozwiązaniem bardzo nieekonomicznym.

Zbigniew Raabe

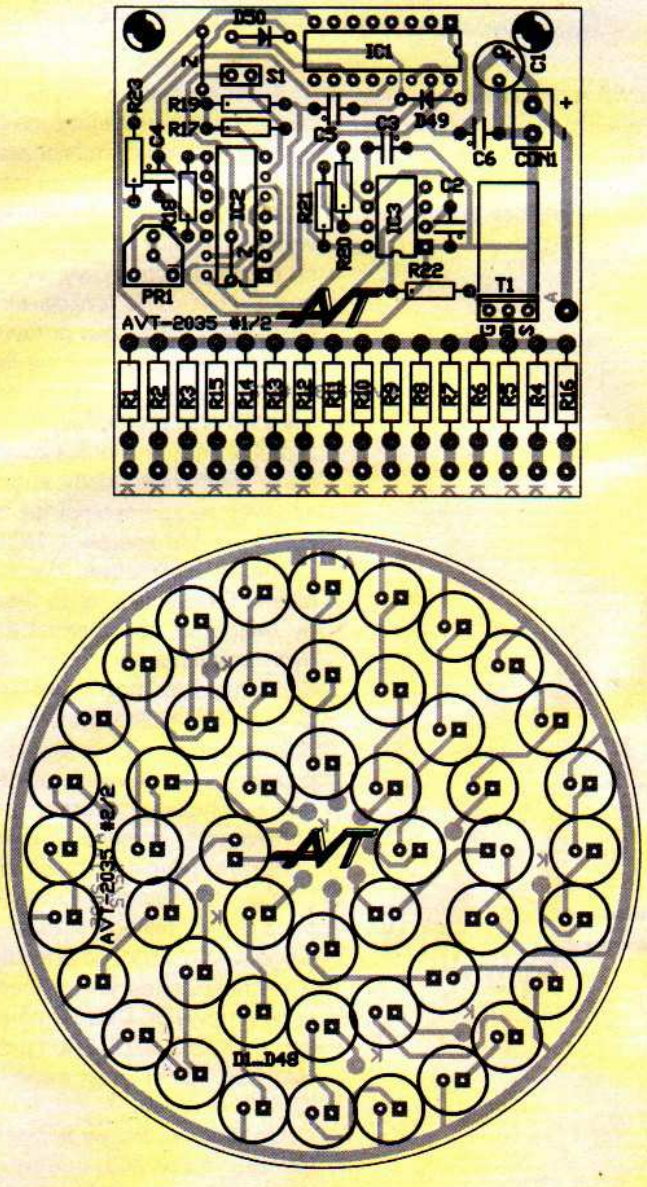
Wykaz elementów

Rezystory
PR1: 1M
R1 R16: 68
R17, R19, R20, R21, R23: 100k
R18: 510k
R22: 1k

Kondensatory
C1: 220uF/16
C2: 4,7nF
C3, C5: 10nF
C6: 100nF
C4: 22nF

Półprzewodniki
D1 D48: diody LED typu L-535RC (L-539RD) Kingbright
D50, D49: 1N4148
IC2: 4001
IC3: NE555
IC1: 4017
T1: BUZ10

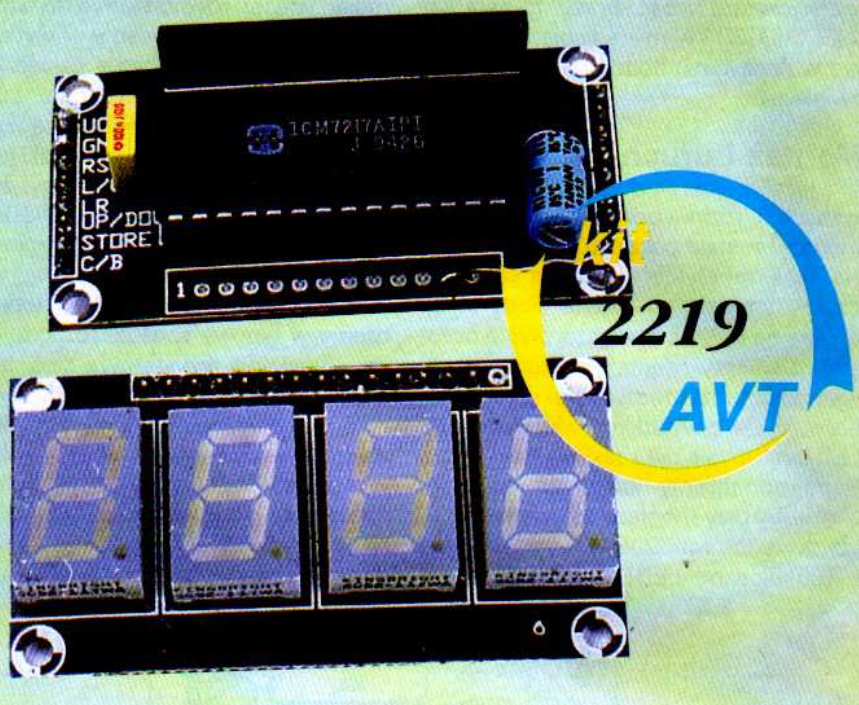
Pozostałe
S1: przycisk typu RESET przykręcany do obudowy
S2: włącznik dźwigienkowy



Rys. 2. Schemat montażowy

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2035.

Moduł licznika 4-cyfrowego



Do czego to służy?

Proponowany układ służy do kilku celów:

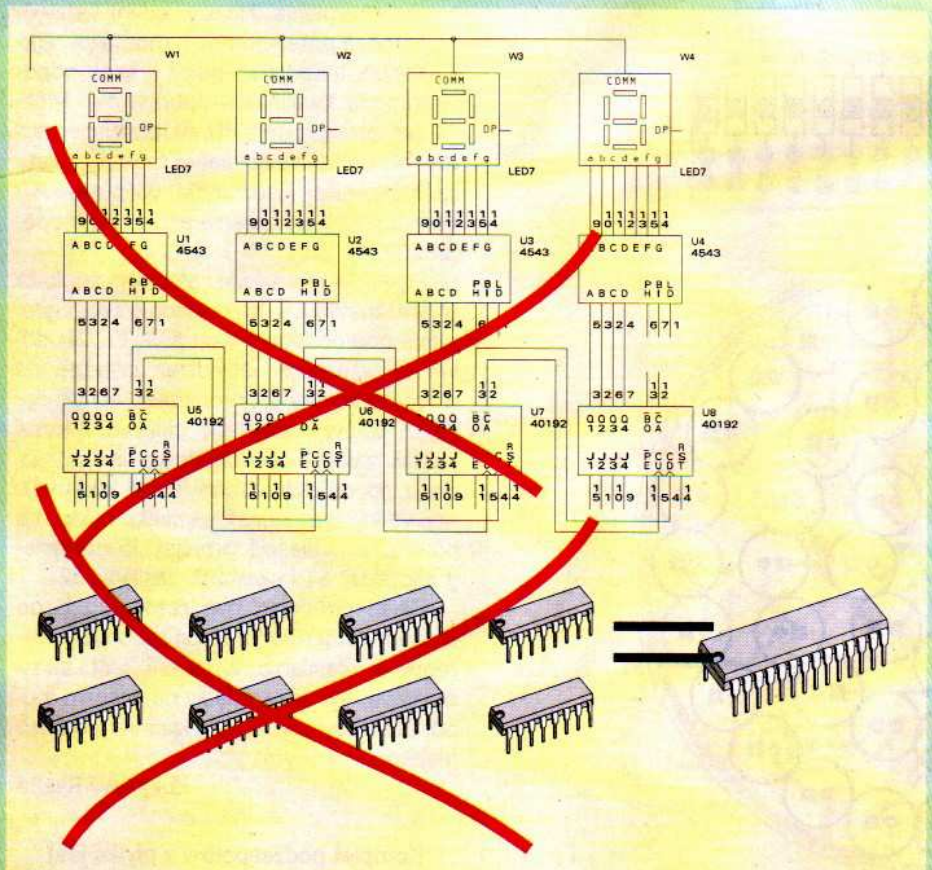
1. Ułatwieniu pracy konstruktorów budujących urządzenia, w których konieczne jest obrazowanie wyników pracy układu na kilku wyświetlaczach siedmiosegmentowych LED.

2. Narobienia odrobiny zamieszania w redakcji EdW i wśród jej Czytelników.

3. Ogłoszenia ciekawego konkursu i pozyskaniu nowego Autora piszącego do EdW.

Jednym z podstawowych elementów używanych przy konstruowaniu układów cyfrowych są bez wątpienia liczniki. Bez przesady można powiedzieć, że w co drugim urządzeniu cyfrowym pracuje jakiś licznik. Rozróżniamy różne typy liczników: liczące „do przodu", „do tyłu" i uniwersalne, których kierunek zliczania możemy dowolnie zmieniać. Liczniki możemy także podzielić na pracujące w kodzie BCD i binarne. Istnieją też liczniki zliczające w dowolnym kierunku od wstępnie ustalonej wartości.

Bardzo często, podczas konstruowania zegarów, przyrządów pomiarowych i innych urządzeń musimy wyniki obliczeń przedstawić w postaci łatwo czytelnej dla człowieka. Do wyjść licznika musimy wtedy dołączyć specjalny dekoder, zmieniający liczbę zapisaną w kodzie BCD na kod wyświetlacza siedmiosegmentowego.



Rys. 1. Pierwszy etap pracy

Autor miał zamiar skonstruować pewne urządzenie przeznaczone do publikacji w EdW, w którym musiał zastosować aż cztery liczniki rewersyjne i cztery dekodery do wyświetlaczy siedmiosegmentowych LED. Miał to być dość rozbudowany przyrząd pomiarowy, w którym także musiała być użyta funkcja zliczania w dół od zadanej wartości i porównywania zawartości licznika z podaną liczbą. Na rysunku 1 widać, jak zakończył się pierwszy etap prac projektowych. Schemat nie został ukończony i praca została przerwana w momencie, kiedy autor zdał sobie sprawę, że zastosował już osiem dość kosztownych kostek i że aby projekt skończyć potrzebne będzie dalszych osiem. Okazało się, że te wszystkie układy widoczne na schemacie i wiele innych, których autor szczęśliwie nie zdążył tam umieścić można zastąpić jednym! Oczywiście, najlepiej byłoby zastosować mikroprocesor, ale nie wszyscy umieją je jeszcze programować, należy zaczekać na zakończenie kursu „mikroprocesorowego" publikowanego ostatnio w naszym piśmie. Istnieje jeszcze jedna możliwość – zastosowanie wielofunkcyjnego uniwersalnego licznika czterocyfrowego, wyposażonego ponadto w wbudowany dekoder do wyświetlaczy siedmiosegmentowych. Układem tym jest popularna kostka ICM7217AIPI produkcji firmy HARRIS, dalej nazywana w skrócie ICM7217.

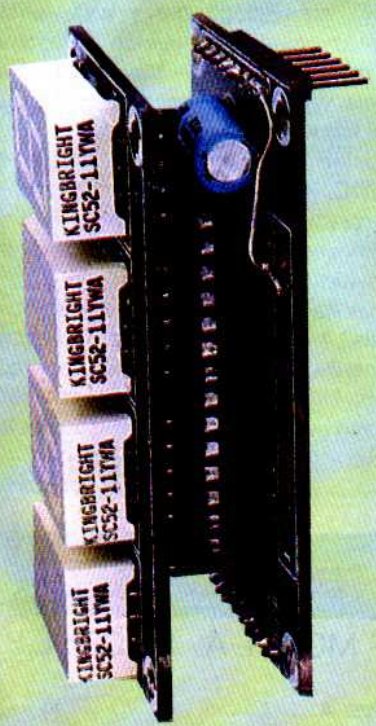
Omówimy teraz w największym skrócie ten niezwykle interesujący układ. W skrócie, ponieważ pełny opis tej kostki zajmuje ... szesnaście stron! Podawa-

nie wszystkich tych informacji nie miałoby sensu, a w dalszej części artykułu dowiecie się, jak „dobrać się" do wszystkich potrzebnych danych.

Układ ICM7217 jest 4–cyfrowym licznikiem uniwersalnym z ustawianym rejestrem, którego zawartość może być stale porównywana ze stanem licznika. Układ może bezpośrednio sterować siedmiosegmentowymi wyświetlaczami LED w systemie multipleksowania. Produkowane są wersje ICM7217 przystosowane do pracy z wyświetlaczami ze wspólną anodą lub katodą. I tu praktyczna uwaga dla projektantów: rozkład wyprowadzeń obydwóch wersji znacznie się różni, tak że nie jest możliwe zaprojektowanie płytki uniwersalnej (autor też się na to „naciął"). Układ może pracować bez jakichkolwiek elementów zewnętrznych, posiada bowiem wbudowany oscylator. Do tej pory najwyższy podziw budziła popularna „ajsielka" pracująca z zaledwie kilkoma elementami dyskretnymi, ale ICM71217 został pod względem oszczędności podzespołów doprowadzony do perfekcji.

Niezależnie od wyjść sterujących pracą cztero cyfrowego wyświetlacza LED, układ posiada także multipleksowane wyjście / wejście BCD, umożliwiające wysyłanie danych z licznika i ładowanie danymi rejestru i zawartości licznika. Umożliwia to zastosowanie ICM7217 także w systemach mikroprocesorowych. Działanie układu najlepiej pokazać przez opisanie funkcji pełnionych przez jego wejścia i wyjścia.

1. Wyjście CARRY/BORROW (przeniesienie / pożyczka). Wyjście to umożliwia kaskadowe łączenie ze sobą dowolnej ilości liczników, a tym samym wyświetlanie informacji na wyświetlaczu o dowolnej ilości cyfr. Dodatni impuls pojawia się na tym wyjściu w momencie przejścia od stanu 9999 do 0 podczas zliczania w górę i w momencie zmiany z 0000 na 9999 podczas zliczania w dół.



2. Wyjście ZERO. Na wyjściu tym stan niski pojawia się m momencie, kiedy zawartość licznika wynosi 0000.

3. Wyjście EQUAL (równe). Stan niski na tym wyjściu sygnalizuje równość stanów licznika i rejestru.

4...7. BCD I/O (BCD wejście / wyjście). Wyprowadzenia te tworzą dwukierunkowy port BCD. Kiedy pracują jako wejścia, możemy za ich pomocą przekazać dane do rejestru lub bezpośrednio do zawartości licznika.

8. COUNT (licz). Wejście zegarowe. Na to wejście podaje się impulsy, które mają być zliczane przez ICM7217. Nachylenie zboczy tych impulsów może być bardzo płaskie, ponieważ wejście to zaopatrzone zostało w przerzutnik Schmitta.

9. STORE (zachowaj). Podanie na to wejście stanu niskiego powoduje przesłanie danych z licznika do rejestrów wyjściowych.

10 UP/DOWN (licz w górę / licz w dół). Sterowanie kierunkiem zliczania. Stan niski na tym wejściu powoduje zliczanie w dół, a wysoki w górę.

11. LOAD REGISTER/OFF (ładuj rejestr / wyłącz licznik). Jest to wejście trójstanowe, realizujące następujące funkcje:
- nie połączone: normalne działanie licznika
- stan wysoki: ładowanie rejestru danymi z portu BCD
- stan niski: wyzerowanie i wyłączenie działanie całego licznika

12. LOAD COUNTER / I/O OFF (ładuj licznik / wyłącz port BCD). Jest to także wejście trójstanowe realizujące następujące funkcje:
- nie połączone: normalne działanie licznika
- stan wysoki: ładowanie licznika danymi z portu BCD
- stan niski: przejście portu BCD w stan wysokiej impedancji

13. SCAN. Dołączenie kondensatora pomiędzy to wejście, a dodatni biegun zasilania pozwala zmienić częstotliwość zegara licznika.

14. RESET (kasuj). Podanie na to wejście stanu niskiego powoduje asynchroniczne wyzerowanie licznika.

15 18, 21, 22. Wyjścia SEGa SEGg zasilają poszczególne segmenty wyświetlaczy

19. Masa zasilania

20. DISPLAY CONT (kontrola wyświetlania). Jest to wejście trójstanowe realizujące następujące funkcje:
- nie połączone: normalne działanie licznika
- stan wysoki: wyłączenie wyświetlania
- stan niski: wygaszanie zer nieznaczących

24. Plus zasilania

25...28 SEGx. Wyjścia D1 D4 są wyjściami zasilającymi katody wyświetlaczy pracujących w systemie multipleksowania

Ta garstka informacji powinna pomóc Czytelnikom w zorientowaniu się w możliwościach układu ICM. Jak już wspomniano, w dalszej części artykułu zostanie opisany sposób zdobycia wszystkich informacji o tej interesującej kostce.

Dowiedzieliśmy się już bardzo dużo na temat ICM7217, ale autor nie odpowiedział jeszcze na postawione pytanie: do czego to służy? Proponowany układ może posłużyć jako gotowy moduł będący podstawowym elementem wielu, trudnych nawet do wyliczenia konstrukcji elektronicznych. Tak, jak na bazie modułu miliwoltomierza z ICL możemy wykonać chyba nieograniczoną liczbę różnych układów, tak moduł z ICM możemy wykorzystać do budowy laboratoryjnej aparatury pomiarowej, układów powszechnego użytku , wag, liczników taśmy magnetofonowej i innych. To już zresztą Wasza sprawa, co zrobicie z układem zaproponowanym Wam przez autora!

Jak to działa?

W ogóle nie działa. Układ jest całkowicie martwy i milczy jak grób. Będzie działać dopiero wtedy, kiedy wymyślicie dla proponowanego modułu jakieś ciekawe zastosowania.

Schemat elektryczny modułu licznika pokazany został na **rysunku 2.** Wygląda na dość skomplikowany, ale to zwykłe złudzenie. Po prostu trzeba było pokazać, że wszystkie wejścia i wyjścia układu ICM7217 zostały na płytce doprowadzone do odpowiednich złączy. Takie rozwią-

zanie bardzo ułatwi wykorzystanie modułów w Waszych konstrukcjach, a także umożliwia łatwe szeregowe łączenie modułów ze sobą. Zasilanie układu, wejścia UP/DOWN, C/B, LOAD COUNTER, LOAD REGISTER, STORE, RESET i COUNT zostały równolegle dołączone do dwóch identycznych złącz, umieszczonych po dwóch stronach płytki obwodu drukowanego. Ma to na celu umożliwienie kaskadowego łączenia dowolnej ilości modułów ze sobą. Pozostałe wejścia i wyjścia doprowadzone zostały do trzeciego złącza, umożliwiając sterownie osobno każdym modułem.

Rysunek nie pokazuje, że układ będzie zmontowany na dwóch płytkach, w formie tzw. „kanapki". Niepotrzebnie skomplikowałoby to schemat, nie wnosząc nic nowego do jego zrozumienia.

Montaż i uruchomienie

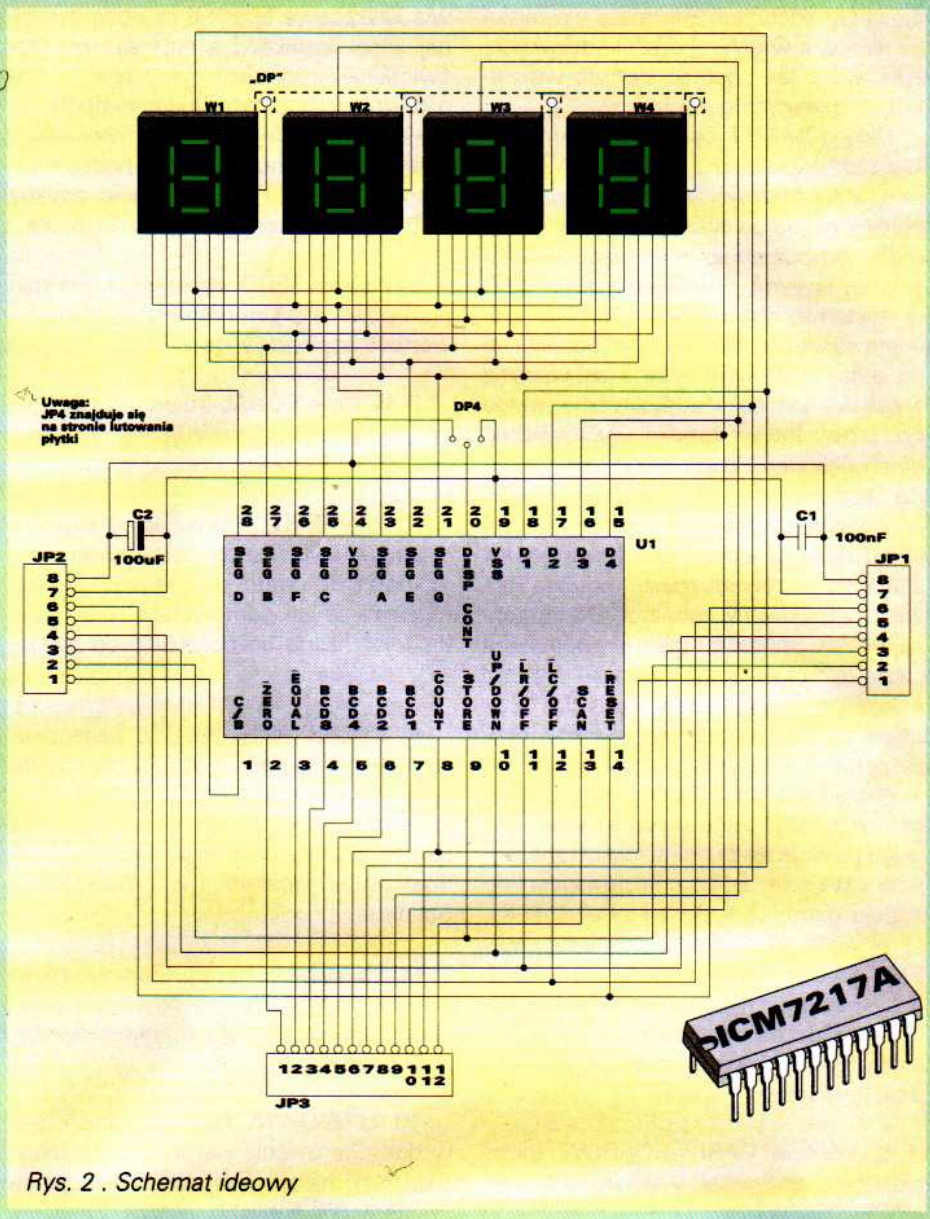
Na rysunku 3 przedstawiona została mozaika ścieżek dwóch płytek drukowanych z jakich składa się nasz układ, oraz rozmieszczenie na nich elementów. Cóż można powiedzieć na temat montażu czterech wyświetlaczy, jednego układu scalonego (koniecznie w podstawce) i dwóch kondensatorów? Autor prosi swoich Czytelników o łaskawe napisanie sobie instrukcji montażu we własnym zakresie! Warto jedynie zaznaczyć, że szereg goldpinów lutujemy do płytki z wyświetlaczami od strony druku, natomiast złącze szufladkowe do płytki z układem scalonym, od strony elementów.

Nie możemy jeszcze nic powiedzieć na temat złącz JP1 JP3. Jeżeli będziemy wykorzystywać tylko jeden moduł AVT–2219, to możemy do nich doprowadzić potrzebne w danej aplikacji sygnały. Jeżeli jednak zechcemy użyć większej ilości modułów, to złącza JP1 i JP2 posłużą do kaskadowego ich połączenia. Najbardziej „elegancką" metodą połączenia modułów będzie wlutowanie szeregów goldpinów w złącze JP1 modułu A (patrz rysunek 3) i w złącze JP2 modułu B. Następnie obydwa moduły możemy połączyć ze sobą bez konieczności lutowania: za pomocą ośmiu jumperów. Jeżeli jednak nie przewidujemy możliwości rozłączania modułów, to do ich połączenia najprościej będzie użyć odcinków srebrzanki wygiętych w kształcie litery „U", które przylutujemy do złącz JP1 i JP2 sąsiadujących modułów.

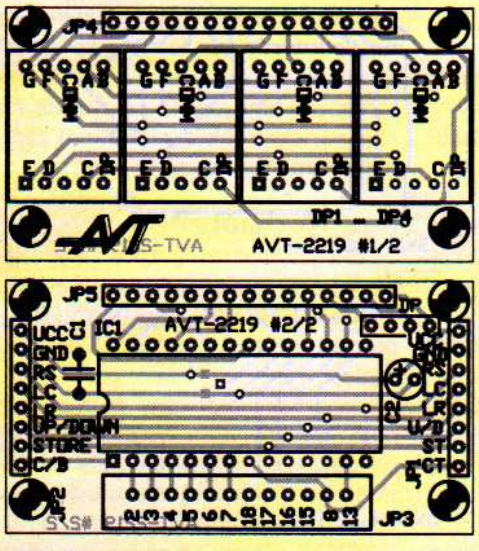
Na spodniej stronie płytki, na której zamontowany jest układ scalony umieszczono trzy kwadratowe punkty lutownicze. Służą one do dołączenia wejścia DISPLAY CONT sterującego pracą wyświetlaczy do masy, plusa zasilania lub pozostawienia go „wiszącego w powietrzu". Połączenie wykonujemy w najprostszy sposób: kropelką cyny.

Układ zasilany jest napięciem +5VDC, koniecznie stabilizowanym. Pobór prądu zależy praktycznie od ilości jednocześnie zapalonych segmentów wyświetlaczy.

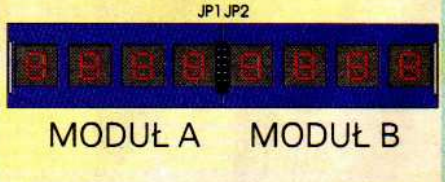
Jak na razie, nic się nie dzieje, nic nie działa. Ale już w jednym z najbliższych numerów EdW opisany będzie projekt chyba najprostszego z możliwych, niemal zabawkowego mini – miernika częstotliwości – AVT2235.



Rys. 2 . Schemat ideowy



Rys. 3 . Schemat montażowy



Rys. 4.

Konkurs

A teraz to, na co z pewnością czeka wielu Czytelników: to zamieszanie, jakiego obiecał narobić autor. Ogłaszamy **nowy konkurs**, oparty na odmiennych nieco zasadach niż poprzednie. A oto jego warunki:

1. Etap pierwszy. Czytelnicy EdW (mamy nadzieję, że wszyscy) myślą, myślą i wymyślają ciekawe urządzenie elektroniczne, do którego budowy potrzebne będą opisane wyżej moduły licznikowe. Macie na to dwa miesiące (od ukazania się tego numeru EdW w kioskach). Wykombinujcie coś zupełnie nowego, dotąd nie skonstruowanego. Uprzedzamy tylko, że nie będziemy analizować projektów np. ośmiocyfrowych woltomierzy lub mierników częstotliwości. Do budowania takich układów służą zupełnie inne podzespoły, a nam chodzi o układ, który będzie wykorzystywał wszystkie, lub prawie wszystkie możliwości modułu AVT-2219. Po zakończeniu pierwszego etapu pracy Czytelnicy wysyłają do redakcji EdW schematy zaprojektowanych układów wraz z krótkim opisem. Tu jedna uwaga: Czytelnikom poważnie myślącym o skonstruowaniu czegoś ciekawego autor poleca zaopatrzenie się w biuletyn USKA UC 1/94. Powyższy opis ICM7217 ma z konieczności charakter skrótowy, natomiast w „Usce" znajduje się aż szesnaście stron formatu A4 informacji o tej kostce! Biuletyn USKA można otrzymać za pobraniem pocztowym, zamawiając go listownie lub telefonicznie. Można także zamówić odbitki ksero potrzebnych stron Uski, a także odbitki oryginalnych danych katalogowych (po angielsku). Posiadacze komputerów podłączonych do Internetu mogą także „ściągnąć" sobie wszystkie informacje o ICM7217.

2. Etap drugi. Kolegium redakcyjne EdW w pocie czoła sprawdza i ocenia nadesłane projekty. Jeżeli nie skonamy od nadmiaru pracy, to Czytelnik, którego projekt zyska nasze największe uznanie zostanie natychmiast o tym fakcie zawiadomiony, listownie lub telefonicznie.

3. Etap trzeci: UWAGA!!! Jeżeli Czytelnik, który został uznany za najzdolniejszego konstruktora posiada możliwości i umiejętności potrzebne do wykonania projektu płytki obwodu drukowanego swojego projektu w Easy– lub Autotraxie, to zostanie poproszony o wykonanie tej pracy i przesłanie do redakcji EdW pliku z projektem płytki. Jeżeli jednak Kolega ten nie posiada komputera lub niezbędnego oprogramowania, to poprosimy go jedynie o nadesłanie szkicu projektu płytki z zaznaczeniem rozmieszczenia najważniejszych elementów i ścieżek. Autor podejmuje się osobiście zaprojektować płytkę prototypową, która następnie zostanie wykonana (3 egzemplarze!) w profesjonalny sposób, z ewentualną metalizacją i opisem elementów. Nie ma żadnych ograniczeń, projekt może być wykonany na laminacie jedno– lub dwustronnym! Następnie płytki zostaną wysłane Zwycięzcy konkursu, zwanemu odtąd Konstruktorem, który zobowiązany jest układ zmontować, uruchomić i przetestować. I tu na marginesie jedna uwaga: układ prototypowy zwykle zawiera jakieś drobne lub grubsze błędy. Zależy to oczywiście od doświadczenia konstruktora. Błędy te dają o sobie znać właśnie w momencie wykonywania prototypu (po to między innymi wykonuje się prototypy). Potem zwykle trzeba coś poprawić.

Właśnie ze względu na takie błędy, ciężar zmontowania i uruchomienia układu musi wziąć na siebie Autor projektu, a nie Pracownia Konstrukcyjna AVT.

A teraz uwaga: wraz z płytkami wysłany zostanie Konstruktorowi komplet elementów potrzebnych do zmontowania układu, o ile te elementy znajdują się w ofercie handlowej AVT. Dlatego też podczas projektowania urządzenia należy odpowiednio dobierać podzespoły, aby nie zaprojektować układu, którego nie da się wykonać z powodu braku części. W razie konieczności autor służyć Mu będzie pomocą i konsultacjami. W przypadku potrzeby skorzystania ze sprzętu pomiarowego drzwi Pracowni Konstrukcyjnej AVT będą przed Konstruktorem otwarte.

4. Etap czwarty. Konstruktor montuje i uruchamia swój układ. Nie ograniczamy czasu potrzebnego na wykonanie urządzenia. Następnie Konstruktor powinien napisać artykuł na temat swojego projektu. Artykuł musi zawierać informacje o zastosowaniu proponowanego układu, opis jego działania, wskazówki dotyczące montażu i uruchamiania oraz wykaz elementów. Gotowym wzorem do napisania artykułu są .... artykuły zamieszczane w EdW. Następnie Konstruktor proszony jest o przesłanie wykonanego układu do AVT. Zostanie on tam przetestowany przez Kierownika Pracowni Konstrukcyjnej, red. Sławomira Surowińskiego i sfotografowany. Następnie zostanie opublikowany w EdW artykuł podpisany przez Konstruktora oraz uruchomiona będzie produkcja kitu.

5. Etap piąty. Co z tego będzie miał Konstruktor? Poza zasłużoną chwałą mołojecką Konstruktor otrzyma należne Mu honorarium autorskie i pierwszy egzemplarz kitu, aby mógł wykonać dla siebie swoje dzieło. Mamy też nadzieję, że fakt dołączenia do grona Konstruktorów AVT będzie dla naszego Czytelnika miłą rekompensatą za poniesione trudy.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2219.

Wykaz elementów

Kondensatory
C1: 100nF
C2: 100µF/6,3

Półprzewodniki
IC1: ICM7217
W1-W4: LED1 WK (np. SC52-11YWA)

Pozostałe
JP4: złącze szufladkowe 20 pinów (skrócić)
JP5: 15 goldpinów

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH
INDEL Sp. z o.o.
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr. (0-46) 74-31-48
96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20
PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW
Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
TRANSFORMATORY

W tym liście nadal będę Cię namawiał do zapoznania się z zasilaczami impulsowymi. Temat jest może trudny, ale już teraz wyobraź sobie swoją radość, gdy wreszcie wszystko zrozumiesz! Czytaj więc!

Przetwornice impulsowe – ogólnie

Częstotliwość pracy a szybkość narastania prądu

Ten śródtytuł wyjaśni ci zależność między częstotliwością pracy przetwornicy, a potrzebną wartością indukcyjności zastosowanej cewki.

Z tego, co ci powiedziałem do tej pory, mogłeś wysnuć wniosek, że w praktyce stosuje się przetwornice pracujące przy częstotliwościach rzędu stu i więcej kiloherców. Są i takie przetwornice, ale wciąż wiele przetwornic pracuje przy częstotliwościach 20...40kHz.

Unika się natomiast pracy przy częstotliwości poniżej 20kHz, bo pracy przetwornicy mógłby towarzyszyć pisk słyszalny przez ludzi.

Przypuśćmy jednak, że tobie nie zależy na miniaturyzacji. Masz w urządzeniu sporo miejsca i śmiało możesz zastosować cewkę o trochę większych rozmiarach.

Nie zamierzasz „żyłować" parametrów – będziesz pracować przy częstotliwości 20kHz i nawet na wszelki wypadek zastosujesz cewkę o większej indukcyjności niż wymagana minimalna...

Stop! Popełnisz karygodny błąd!

W przypadku cewek do przetwornic indukcyjność nie może być dobierana „z zapasem na wszelki wypadek". To jedna z kluczowych spraw. Musisz to dokładnie rozumieć – zaraz ci wytłumaczę dlaczego.

Owszem, w przypadku kondensatorów elektrolitycznych w obwodach filtracji zasilania bardzo często (prawie zawsze), dajemy pojemność większą, niż wymagana minimalna. Jest to bardzo słuszne, bo kondensatory te mają po pierwsze duże odchyłki pojemności od wartości nominalnej – do 40...50%, a po drugie, niektóre z tych kondensatorów starzejąc się, tracą znaczną część pojemności (wskutek wysychania elektrolitu).

Stosowanie elektrolitów „z zapasem na wszelki wypadek" w zasilaczach, do odsprzęgania i sprzęgania ma więc swoje głębokie uzasadnienie praktyczne.

Inaczej jest w przypadku cewek do przetwornic.

Pracę przetwornicy przyrównaliśmy do przelewania wody z jednej beczki do drugiej. Nasza cewka jest naczyniem, którym czerpiemy wodę z jednej beczki, a za chwilę wylewamy do drugiej beczki.

Przypuśćmy, że obliczyliśmy już częstotliwość, z jaką musimy czerpać wodę używając szklanki. Ale potem wpadamy na pomysł, żeby „na wszelki wypadek" użyć większego, litrowego naczynia. Częstotliwość pozostanie ta sama, naczynie będzie większe – chyba nie będzie problemu?

No właśnie, tu tkwi błąd, bo tym nowym naczyniem, wbrew naszym intencjom okaże się nie litrowy, płaski rondel, tylko litrowa... butelka po wodzie mineralnej.

Pojemność naczynia rzeczywiście będzie większa, ale przecież taka butelka ma wąską szyjkę. Efekt?

Przy użyciu „dobranej z zapasem", litrowej butelki wydajność przelewania radykalnie... spadnie, bo butelka nie zdąży się napełnić w przepisanym czasie nawet w jednej czwartej! Nasza zapobiegliwość „na wszelki wypadek" okazała się pomysłem fatalnym w skutkach.

Czy potrafisz mi wyjaśnić, czym jest ta „wąska szyjka butelki" w przypadku cewki o indukcyjności większej niż potrzeba?

Nie wiesz?

To zajrzyj do EdW 1/97 na stronę 59 i jeszcze raz przeanalizuj rysunki 11 i 12 (przypominam: na rysunku 11 powinno być U=const). Sprawę wyjaśnia rysunek 12 i podane wzory. Przy danym napięciu zasilania Uz, prąd w cewce o większej indukcyjności wzrasta wolniej, niż w cewce o małej indukcyjności.

To samo wynika z rysunków 3 i 4, podanych w liście z października 97.

Dla odważnych mam teraz kilka prostych wzorów.

Przy rozpatrywaniu tych wzorów pamiętaj, że choć przetwornica jest impulsowa, czyli ma coś wspólnego z prądami zmiennymi, jej działanie analizujemy stosując wzory opisujące działanie cewki przy prądzie stałym.

Możesz sobie wyobrażać w uproszczeniu, że przetwornica po prostu sieka przebieg stały.

Przy napięciu zasilającym Uz i cewce o indukcyjności L, chwilowa wartość prądu po czasie t wyniesie:

$$I = \frac{Uz \times t}{L}$$

Oczywiście wartość ta musi być mniejsza od maksymalnego dla danej cewki prądu Imax (por. rysunki 3 i 4 w poprzednim liście). Ale nie to jest teraz najważniejsze.

Nasza przetwornica ma pracować przy jakiejś ustalonej częstotliwości, więc jest już z góry określone, ile czasu mamy na „naładowanie" cewki, czyli na zgromadzenie w niej potrzebnej porcji energii. Jest to nasz czas t.

Gromadzona w cewce energia wyraża się wzorem

$$E = \frac{LI^2}{2}$$

Jeśli podstawimy naszą wartość I z poprzedniego wzoru, otrzymamy:

$$E = \frac{L\left(\frac{Uz \times t}{L}\right)^2}{2}$$

$$E = \frac{U_z^2 \times t^2}{2L}$$

Ze wzoru tego wynika niedwuznacznie, że przy ustalonym napięciu zasilania Uz i ustalonym czasie „ładowania", zgromadzona w cewce energia, jest tym mniejsza, im większa jest indukcyjność!

Nawet jeśli nie zrozumiałeś sensu powyższych wzorów, chyba już poczułeś to intuicyjnie – już pierwszy rzut oka na wzór

$$E = \frac{LI^2}{2}$$

pokazuje, że decydujące znaczenie ma tu prąd, który we wzorze występuje w drugiej potędze.

Tymczasem, o zgrozo, zwiększenie indukcyjności spowalnia narastanie prądu, nie pozwalając na zgromadzenie się w cewce potrzebnej ilości energii. Teraz chyba już rozumiesz, jak to jest z tym wąskim gardłem butelki: za duża indukcyjność, to zbyt wolne narastanie prądu, czyli zbyt wolne napełnianie butelki.

Tym samym doszliśmy do bardzo, ale to bardzo ważnego wniosku:

Przy danym napięciu zasilania i ustalonej częstotliwości pracy przetwornicy, nadmierne zwiększanie indukcyjności jest szkodliwe, bo zmniejsza moc przenoszoną przez przetwornicę.

Jeśli tak, to po analizie powyższych wzorów, mógłbyś dojść do wniosku, że indukcyjność trzeba zmniejszać, bo wtedy prąd szybko rośnie i można zgromadzić w cewce dużo energii. To prawda, ale... Stop! Nie tak prędko!

Znów możesz „przedobrzyć".

Co to znaczy zmniejszyć indukcyjność? Zastosować cewkę o mniejszych wymiarach? O mniejszej liczbie zwojów? A może rdzeń powinien mieć mniejszą przenikalność? Może wyposażyć rdzeń w szczelinę powietrzną?

No właśnie! Mamy sporo możliwości.

Celowo „nudziłem" cię wcześniej aż do mdłości opowiadaniem o dielektryku kondensatora i rdzeniu cewki! Indukcyjność możesz zmniejszać, tym samym zwiększając szybkość narastania prądu. Ale nie uważaj, że zmniejszanie indukcyjności (np. przez zmniejszenie ilości zwojów cewki) od razu rozwiąże problem. Pamiętaj, że dla zgromadzenia określonej ilości energii, musisz zastosować rdzeń o odpowiedniej wielkości – przecież energia gromadzona jest w „sprężynkach magnesików". Tego wymagania nie ominiesz! Gdzieś tę energię musisz zgromadzić.

Uff! Masz tu do przeanalizowania kolejną ważną sprawę – wielkość rdzenia.

Mówię ci tu dużo o wielkości rdzenia cewki. Wyjaśnię ci to jeszcze bliżej w przyszłości. Ale do wszystkiego będziemy dochodzić pomału, żebyś się nie zraził.

Może w pierwszej chwili, trudno to poczuć intuicyjnie, ale postaraj się zrozumieć tę sprawę – powróć do poprzedniego listu i poukładaj w głowie.

Podzielę się tu z tobą moją opinią: we wszystkich znanych mi podręcznikach nie tłumaczy się jasno i przystępnie związku między gromadzoną energią, a wielkością rdzenia i wielkością ewentualnej szczeliny powietrznej. Podaje się za to mnóstwo skomplikowanych wzorów, od których od razu zaczyna boleć głowa. W literaturze spotkałem przynajmniej kilka sposobów na obliczanie cewek przeznaczonych do przetwornic, i muszę ci powiedzieć, że większość tych sposobów jest tak obrzydliwie powikłana, że skutecznie odbiera chęć do zajmowania się tą sprawą. Dlatego nie dziwię się, że większość elektroników zamiast takich obliczeń podejmuje próby zbudowania przetwornicy „po omacku", metodą prób i błędów. Ja chciałbym ci wykazać, że sprawa nie jest wcale taka trudna, choć jak już sam widzisz, w grę wchodzi wiele czynników i ograniczeń.

Powtórka

A teraz mała powtórka.

Skoncentruj się.

Przede wszystkim już na początku naszych rozważań doszliśmy do wniosku, że budując przetwornicę o określonej mocy mamy do wyboru dwie drogi:

1. albo zwiększać indukcyjność i pracować przy małych częstotliwościach,
2. albo zmniejszać indukcyjność i zwiększać częstotliwość.

Pierwsza droga nie jest zachęcająca, bo trzeba wtedy stosować cewkę, gromadzącą jednorazowo znaczną ilość energii, a to nieuchronnie oznacza duże wymiary tej cewki.

Druga droga jest bardziej obiecująca, bo można stosować cewkę o mniejszych wymiarach, a to przy obecnych trendach jest jak najbardziej pożądane. Przy dużych częstotliwościach występuje jednak szereg trudności:

- znaczne straty w tranzystorach przełączających
- znaczne straty wynikające z przebiegunowania rdzenia (tarcie magnesików)
- straty z prądów wirowych

i w konsekwencji nie można pracować przy zbyt wysokich częstotliwościach, bo taka przetwornica będzie się bardzo nagrzewać, i tym samym jej sprawność będzie mała. Czyli nie możemy też przesadzić ze zmniejszaniem indukcyjności i zmniejszaniem wymiarów rdzenia.

W tym liście zasygnalizowałem ci, że zastosowanie cewki o mniejszej indukcyjności pozwala w danym czasie (pamiętaj, że założyliśmy jakąś częstotliwość pracy przetwornicy) zgromadzić większą ilość energii.

Jednak przy nadmiernym zwiększaniu prądu w cewce doprowadzimy do sytuacji, w której wszystkie elementarne magnesiki rdzenia ustawią się zgodnie w jednym kierunku, wyznaczonym przez pole wytworzone przez płynący prąd. Dalsze zwiększanie prądu jest bez sensu, bo niczego nie zmienia w rdzeniu, w każdym razie nie zwiększa ilości magazynowanej energii.

Jeśli zrozumiałeś sens omawianych ograniczeń i znalazłeś jasną odpowiedź gdzie i dlaczego gromadzi się energia, to już wkrótce będziesz potrafił dobrać cewkę do przetwornicy czy zasilacza impulsowego. Celowo piszę – dobrać, a nie obliczyć. Wstrzymaj się jeszcze z bólami. Zanim przejdziemy do praktyki, wcześniej spróbuję ci wyjaśnić bardzo ważną sprawę. Chodzi o związek indukcyjności z liczbą zwojów, materiałem oraz wymiarami rdzenia.

Nie będę cię namawiał do tasiemcowych obliczeń. No może... Parę wzorów na wszelki wypadek nie zaszkodzi.

Mógłbym ci w zasadzie już teraz podać kilka prostych wzorów na obliczanie przetwornic, ale wtedy nie przeczytałbyś materiału jeszcze głębiej wchodzącego w temat obliczania cewek.

Nie mogę ci tego odpuścić. To też jest ważna sprawa, którą musisz zrozumieć.

Dlatego najpierw zabierzemy się za sprawę przetwornic „od kuchni" i jestem pewny, że uda się nam wyjaśnić problem natężenia pola H, indukcji magnetycznej B, przenikalności μ_0, μ_r, μ, strumienia, ... i innych straszydeł, które śnią się po nocach uczniom wkuwającym te tematy.

Mam nadzieję, że stopniowo zrozumiesz sedno sprawy i to pomoże ci budować przetwornice impulsowe, ze świadomością tego, co robisz.

A więc do następnego listu!

Piotr Górecki

grafika: Małgorzata Zackiewicz

MEU

MAGAZYN ELEKTRONIKI UŻYTKOWEJ

• **IFA, czyli panorama najnowszych osiągnięć elektroniki użytkowej. Część 3 . . . . . .71**

IFA

część 3

czyli panorama najnowszych osiągnięć elektroniki użytkowej

W poprzednich dwóch odcinkach naopowiadałem ci o tym wszystkim, co ma związek z telewizją i z obrazem.

Nic nie wspominaliśmy o sprzęcie audio. Czyżby to była wymierająca część rynku?

Po stokroć nie!

Postęp w tej dziedzinie też jest szybki – pisał o tym Andrzej Kisiel w poprzednim numerze EdW. Teraz wiele urządzeń ma parametry pozwalające zaliczyć je do klasy HighEnd, a ceny wcale nie są zabójcze, jak na możliwości średnio zarabiającego Europejczyka czy Amerykanina.

Przede wszystkim odnosi się nieprzeparte wrażenie, że sprzęt audio najwyższej jakości, czyli już nie sprzęt HiFi, lecz HighEnd, trafia do coraz szerszego grona osób. Do tej pory drogi sprzęt klasy HighEnd trafiał albo do audiofilów, którzy rzeczywiście doceniali jego brzmienie i gotowi byli wydać wszystkie swoje pieniądze na sprzęt, albo bogatych snobów, którzy mając mizerne pojęcie o sprzęcie wysokiej klasy i jeszcze gorszy słuch, jedynie udawali, że potrafią ocenić jego walory.

Przyznam ci się szczerze, że nie potrafię określić, na ile przyczyną rosnącego zainteresowania sprzętem najwyższej klasy jest snobizm, a na ile rzeczywiste zalety proponowanych urządzeń. Kto bowiem jest w stanie sprawdzić, czy klient kupujący sprzęt rozróżnia subtelności jego brzmienia, czy też decydujące znaczenie ma fakt, że jego sąsiad kupił właśnie nowy sprzęt i trzeba go jakoś „przebić"?

W każdym razie oferta przeznaczona zarówno dla bogatych snobów, jak i dla najwybredniejszych audiofilów była imponująca. Dość powiedzieć, że najdroższy zestaw audio kosztował bagatela 1,2 miliona marek, czyli mniej więcej 22800000000 starych złotych. Uff! Sam parę razy liczyłem zera – wychodzi ponad 22 miliardy starych złotówek.

Oczywiście nie wszystko jest tak drogie. Każdy zwiedzający mógł się przekonać, że skompletowanie skromnego, ale dobrze brzmiącego zestawu audio nie przekracza możliwości nawet przeciętnego zjadacza chleba. I to nie tylko przeciętnego zjadacza chleba w Europie Zachodniej, ale i u nas. Mam nadzieję, że Naczelny Redaktor znanego miesięcznika Audio – Andrzej Kisiel, który zgodził się pisać także dla ciebie na łamach EdW (i który oczywiście odwiedził tegoroczną wystawę), w następnych swoich artykułach jeszcze bardziej przybliży ten ciekawy temat. Sformułowanie „dobrze brzmiącego" jest bowiem bardzo ogólne.

Mnóstwo osób nie rozróżnia bowiem subtelności brzmieniowych odtwarzanej muzyki. Wystarczy im, by odtwarzana muzyka disco polo (wrażliwych przepraszam, że użyłem tego słowa) była dostatecznie głośna, zwłaszcza w zakresie basu. Tacy tylko udają, że znają się na sprzęcie. Ich znajomość dotyczy nie brzmienia, tylko wyglądu, cen, katalogowych parametrów, no i oczywiście marki.

Jak zauważyłeś, przeszliśmy tym samym od markowego sprzętu dla audiofilów, do urządzeń masowo produkowanych przez co bardziej popularne, wielkie koncerny. Sprzętu przeznaczonego dla szerokiej rzeszy użytkowników.

Oczywiście na wystawie było mnóstwo takiego typowego sprzętu audio, znanego także z naszych sklepów. Wszelkiego rodzaju większe i mniejsze wieże oraz zintegrowane „kombajny" występowały w niezliczonych wersjach. Sprzęt taki prezentowały zarówno znane firmy, jak i mniej znani konkurenci dalekowschodni (firmy produkcyjne i handlowe z Tajwanu i Hongkongu).

Cóż tu można dodać?

Klasyczna „duża wieża" jest ciągle popularna. Ostatnio liczne firmy proponują wieże już nie midi, nie mini, ale „micro" i „super mini". Taki zestaw (pomijając zestawy głośnikowe) ma szerokość niewiele większą od średnicy dysku kompaktowego. W tej chwili jeszcze nie wiadomo, czy takie malutkie zestawy przyjmą się na rynku, w każdym razie jest to głośno reklamowana ciekawostka. Wśród sprzętu klasy „micro" lub „super mini" można spotkać zmieniacze płyt o pojemności na przykład 25 płyt CD. Aż dziw bierze, jak konstruktorzy przy takich małych wymiarach zapewnili możliwość dowolnego tytułu na dowolnej płycie. Podobny podziw budzi zmieniacz płyt o rozmiarach dużej wieży i pojemności 150 lub 200 krążków!

Zestaw za 1.2 mln marek

Zestawy firmy Onkyo

Przedwzmacniacz i wzmacniacz mocy Technics

Fotografie różnego typu nowości i ciekawych rozwiązań sprzętu audio, pochodzące z katalogów większych i mniejszych firm z powodzeniem zapełniłyby cały ten numer EdW. O ile w sprzęcie telewizyjnym wygląd wyrobów poszczególnych firm niewiele się różni i często jedynym sposobem identyfikacji jest poszukanie znaczka – logo firmy, o tyle w sprzęcie audio jest inaczej. Tu mamy do czynienia z najróżniejszymi stylami i rozwiązaniami wzorniczymi. Zaskakujące kształty i nierzadko kolory mają przyciągnąć, i rzeczywiście przyciągają uwagę klienta.

Tu znów nie mogę oprzeć się pewnej refleksji. Ten „klasyczny" sprzęt audio w ogromnej ilości kształtów i kolorów na wystawie mimo wszystko mniej rzucał się w oczy, niż wszelkiego rodzaju nowości techniczne. Jak ci już częściowo wspominałem, przede wszystkim eksponowane było wszystko, co wiąże się z DVD, płaskimi ekranami telewizyjnymi, kinem domowym i radiem DAB. Tymczasem na dzień dzisiejszy, właśnie taki typowy sprzęt (żeby nie powiedzieć – popularna masówka) zapewnia firmom największe obroty i największe zyski. I tu dochodzimy do kolejnej ciekawostki. Każdy Niemiec mógł na wystawie nie tylko zobaczyć, ale także posłuchać i dotknąć sprzętu aktualnie oferowanego na niemieckim rynku. Mógł oczywiście otrzymać katalogi (w wielu firmach za darmo, a w niektórych za symboliczną opłatą 1...2 marek, przy czym pieniądze te przeznaczone były na cele charytatywne, a nie dla firmy). Okazuje się jednak, że oferta dotycząca rynku niemieckiego nie jest taka sama, jak sprzętu oferowanego przez te same firmy na rynku polskim. Niestety, specjaliści od sprzedaży wielu

firm uznali nasz rynek za znacznie uboższy i najczęściej ograniczyli ilość modeli sprzedawanych przez swoje sieci w naszym kraju. To w ogóle jest temat na oddzielny artykuł, bo w grę wchodzą tu ceny i kwestia serwisu. Życie pokazuje, iż za zachodnią granicą można kupić sprzęt elektroniczny (nie tylko audio) znacznie taniej niż u nas. Wielu rodaków korzysta z takiej możliwości. Potem jednak zdarza się, że mają kłopoty z serwisem (i przekonują się, że nie zawsze sprawę rozwiązuje tak zwana eurogwarancja).

Takie ograniczanie oferty stosują przede wszystkim duże firmy i koncerny produkujące sprzęt klasy średniej (i wyższej klasy średniej), mające u nas swoje sieci sprzedaży. Natomiast jeśli jakaś mniejsza firma produkująca sprzęt dla audiofilów ma u nas swoje przedstawicielstwo, to sprowadzi dla ciebie każde urządzenie ze swojej pełnej oferty.

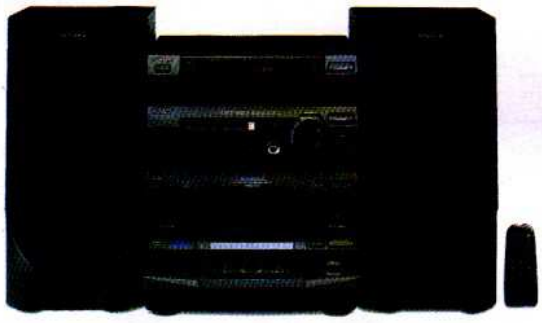
Tyle dywagacji o możliwościach zakupu.

Spore wrażenie zrobiły na mnie urządzenia przeznaczone do samochodów. Na całej wystawie można było nie tylko obejrzeć taki sprzęt, ale i posłuchać, jak on brzmi w rzeczywistości w warunkach niemal bojowych. Liczne firmy zadbały o to, by zwiedzający mogli posłuchać sprzętu już wbudowanego we wnętrze samochodu i obejrzeć jak on jest wbudowany. Nie myśl, że kwestia wbudowania nie ma znaczenia – nie chodzi tylko o radio samochodowe z odtwarzaczem oraz cztery głośniki. Bardzo często okazuje się, że subwoofer (lub subwoofery), wzmacniacze i odtwarzacz ze zmieniaczem płyt zajmują niemal cały, lub nawet cały bagażnik. Powiem ci szczerze, iż mam wątpliwości co do sensu wyposażania samochodu w kilkusetwatowe wzmacniacze i znaczną liczbę głośników o mocy odpowiedniej do tych wzmacniaczy. W każdym razie jednym z haseł wystawy było nie tyle „HiFi w samochodzie", a raczej „High End w samochodzie". Choć efekt nie zawsze jest współmierny do kosztów, rzeczywiście brzmienie niektórych samochodowych instalacji robiło duże wrażenie.

Przy okazji znów mała dygresja. Właśnie w halach zajętych przez firmy wystawiające sprzęt dla audiofilów napotkałem pierwszego polskiego wystawcę – Tonsil z Wrześni. Potem natknąłem się na drugie polskie stoisko w hali poświęconej telekomunikacji (Gdańskie Zakłady teleelektroniczne Telkom-Telmor). W katalogu wystawy znalazłem jeszcze trzy inne polskie firmy, ale do ich stoisk nie dotarłem. W sumie muszę stwierdzić, że obecność naszego kraju na tych największych targach elektroniki użytkowej była prawie żadna. Niewielką pociechą jest fakt, że i tak spośród krajów byłego bloku wschodniego byliśmy ponoć reprezentowani najliczniej (Federacja Rosyjska – 3 firmy; Węgry – 3 firmy, Republika Litewska – 3 firmy, Republika Słowacka – 1 firma, innych wcale nie było).

Wracam do sprzętu audio.

Jeśli chodzi o rekordy, to jako ciekawostkę wspomnę ci o wzmacniaczu końcowym mbl9010 o mocy szczytowej, bagatela 5000W!!! Ten wzmacniaczyk waży około 75kg i ma wymiary 86 x 53 x 25,5cm. Znam kilku zapaleńców, którzy chętnie weszliby w posiadanie wzmacniacza o takiej mocy i o tak rewelacyjnych parametrach. Nie jestem jednak pewny, czy dysponują sumą pieniędzy, wystarczającą na zakup tego cacka.

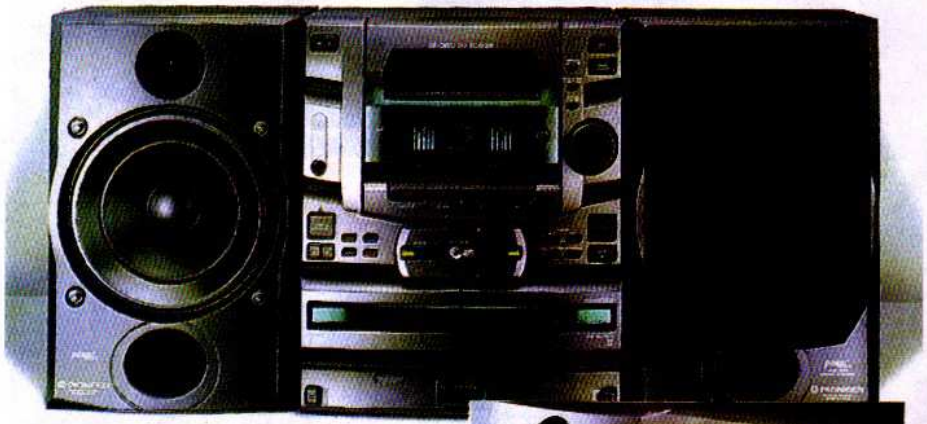


Zestaw Midi firmy Sony

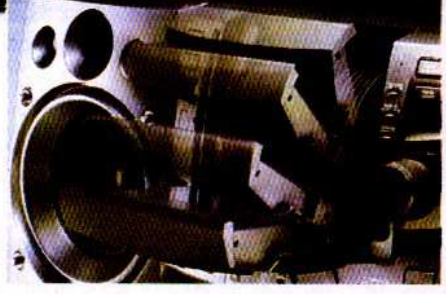
Inna ciekawostką firmy, czy wręcz manufaktury mbl jest zestaw głośnikowy o oznaczeniu mbl101 i cenie ponad 52000 marek za parę. W tym czterodrożnym zestawie trzy zakresy częstotliwości (z wyjątkiem częstotliwości najniższych, poniżej 110Hz) są przetwarzane przez oryginalne przetworniki, wyglądające z daleka trochę jak melony albo piłki baseballowe. Właśnie te „melony" są właściwymi przetwornikami, a do ich napędzania wykorzystano umieszczone pod nimi systemy przypominające klasyczny głośnik dynamiczny. Ten „głośnik" pracując w osi pionowej, powoduje zwiększanie i zmniejszanie „melona" zbudowanego z kilkunastu łukowato wygiętych blaszek z odpowiedniego materiału. „Puchniecie i chudnięcie melona" oznacza wytwarzanie dźwięku o – co bardzo istotne – charakterystyce dookólnej, i to także w zakresie wyższych i najwyższych częstotliwości. Według czasopism audiofilskich jest to jeden z wzorcowych zestawów głośnikowych (o ile ten wynalazek powinno się nazywać głośnikiem).

Oczywiście nie są to wyroby dla takich śmiertelników jak ja i ty. Ale i dla nas w halach gdzie wystawiano sprzęt klasy High End znalazłoby się sporo interesujących wyrobów o bardziej przystępnych cenach.

Z ciekawostek chciałbym ci jeszcze wspomnieć o systemie Multiroom renomowanej szwajcarskiej firmy Revox. Byłem zauroczony całym stoiskiem Revoxa i jego wyrobami, ale największe wrażenie zrobił właśnie wspomniany system. Idea jest w zasadzie prosta: jeden ze-



Zestaw mini firmy Pioneer (ze zmieniaczem 25 płyt)



Zmieniacz płyt (konstrukcja)

staw wysokiej klasy, zawierający radio, odtwarzacz CD i magnetofon, a do tego dobrze przemyślany system zdalnego sterowania, plus sieć przewodów, plus dobrej jakości zestawy głośnikowe w poszczególnych pomieszczeniach. Możliwości i efekty?

Korzystając z takiego systemu możesz rozkoszować się muzyką dobrej jakości nie tylko w jednym, ale w wielu pomieszczeniach – także w kuchni w pracowni, sypialni czy nawet łazience. W danym czasie w jednym pomieszczeniu można słuchać powiedzmy ulubionego programu radiowego (ja osobiście słucham wyłącznie trzeciego programu PR), a w innym pomieszczeniu odtwarzać muzykę z płyty lub taśmy.

Choć wspomniany system renomowanej firmy nie jest tani, idea jest piękna i prosta. A sam pomysł jest na tyle ciekawy, że rozważam czy nie warto poświęcić temu tematowi jednego z zadań Szkoły Konstruktorów.

Cóż jeszcze chciałbym ci powiedzieć o sprzęcie audio. Dopiero teraz doszliśmy do systemów przestrzennego odtwarzania dźwięku. O ile telewizja trójwymiarowa, czyli przestrzenna, to melodia dalszej przyszłości, o tyle przestrzenne odtwarzanie dźwięku przyzwoitej jakości nie jest dziś niczym nowym. Oczywiście w tej chwili niepodzielnie króluje system o którym przecież słyszałeś -Dolby Surround (Pro Logic). Jest to system analogowy. Jak się można spodziewać, oczywiście już u drzwi stoi i głośno w nie puka cyfrowy następca.

Szczerze mówiąc, niektóre prostsze rozwiązania analogowych dekoderów Dolby Surround nie tylko nie zachwycają, ale czasami wręcz zniechęcają do przestrzennego odtwarzania dźwięku. Jeszcze gorzej jest z układami do uprzestrzenniania dźwięku, czyli do przetwarzania klasycznego sygnału stereofonicznego na sygnał (pseudo)przestrzenny za pomocą różnych mniej i bardziej wyrafinowanych sposobów. Sporo oferowanego obecnie sprzętu ma taką możliwość. Niestety, nawet w sprzęcie stosunkowo kosztownym, uzyskany efekt nie nadaje się do słuchania dla osób, które mają większy niż pierwszy stopień muzykalności (jeśli jeszcze nie wiesz – pierwszy stopień muzykalności ma osoba, która potrafi jedynie rozróżnić: grają, czy nie grają).

Zestaw „micro" firmy Aiwa

Zestaw „micro" firmy JVC

Przenośny odtwarzacz CD

Kolorowy przenośny zestaw Akai

Tak więc niezbyt udane rozwiązania zawierające magiczne określenie „surround" często bardziej zniechęcają niż zachęcają. Ja na przykład jestem zdegustowany brzmieniem wielu zestawów mającymi w nazwie „surround" (i to wcale nie najtańszymi, ale nawet kosztującymi do kilkudziesięciu milionów starych złotych).

Inaczej jest z wprowadzanymi właśnie standardami cyfrowymi.

W systemach cyfrowych proponuje się kodowanie sygnałów audio albo według standardu MPEG-2 audio, albo według standardu Digital Dolby (zwanym też czasem niezbyt precyzyjnie AC-3). Oba standardy oferują prawdziwie przestrzenny dźwięk – do dyspozycji stoi ni mniej ni więcej, tylko pięć kanałów o pełnym paśmie przenoszenia i dodatkowy kanał dla subwoofera dla najniższych tonów. Stąd często spotykane oznaczenie „5.1".

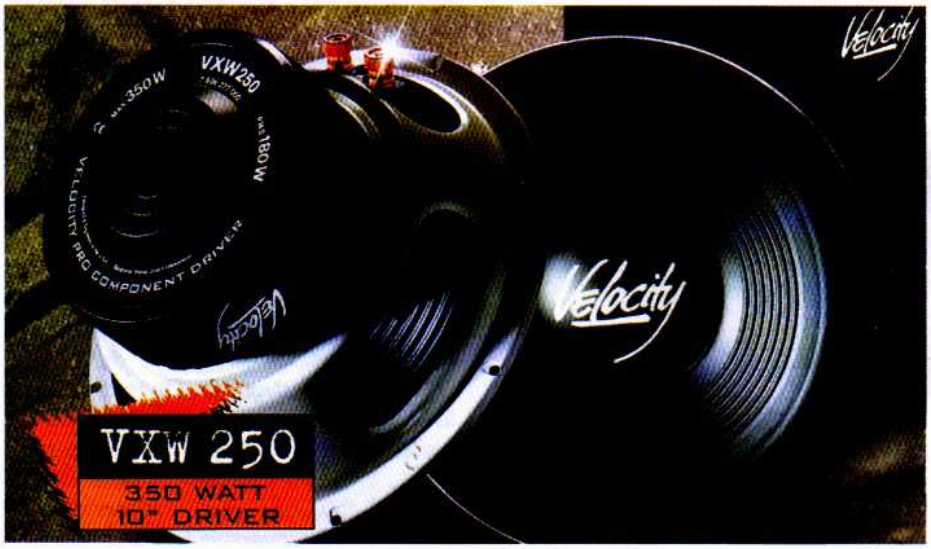
Tu maleńka dygresja. Użyłem sformułowania „standard Digital Dolby". Obecnie standardy dotyczące nowego sprzętu audio i wideo ustalane są zazwyczaj przez międzynarodowe konsorcja czy grupy potężnych firm, producentów sprzętu i oprogramowania. Przy obecnej ogromnej konkurencji szansę na przetrwanie na rynku ma tylko taki standard, który jest popierany przez gigantów. Tak jest na przykład z głośnym dyskiem DVD i wszystkim, co się z nim wiąże. Nawet poparcie kilku czołowych firm producentów sprzętu i nagrań, nie gwarantuje jeszcze sukcesu takiego standardu, bo inna silna grupa producentów może zaproponować coś innego. Nie zapominaj, że w grę wchodzą tu ogromne pieniądze.

I oto mamy w sumie nie aż tak potężną, prywatną firmę Dolby Laboratories Inc, która proponuje własny standard cyfrowego kodowania dźwięku przestrzennego. I co?

Najpierw słowo wyjaśnienia o MPEG. Ten skrót powstał od Motion Picture Expert Group. Jak wskazuje ta nazwa, chodzi o ponadnarodową grupę ekspertów, która pierwotnie została powołana do ustalenia standardu cyfrowego kodowania obrazów ruchomych. Nowe możliwości techniczne (potężne mikroprocesory i nowe algorytmy programowe) zaowocowały pojawieniem się kolejnych standardów MPEG dotyczących zarówno

kodowania obrazu, jak i towarzyszącego mu dźwięku – obecnie mówi się o MPEG-4. W każdym razie standard MPEG jest opracowaniem międzynarodowym i nie jest niczyją własnością. Za jego wykorzystanie nie trzeba płacić. Natomiast system kodowania dźwięku Dolby Digital jest opracowany w komercyjnej firmie i oczywiście za możliwość jego stosowania (oraz oznaczania sprzętu charakterystycznym znaczkiem Dolby Digital) trzeba tej firmie płacić. Płacą producenci sprzętu audio i wideo wykorzystujący systemy opracowane w firmie Dolby.

Zmieniacz płyt o pojemności 150 krążków



Głośniki samochodowe firmy Velocity

Wydawałoby się, że w walce darmowego MPEG-a z płatnym Dolby przy bardzo zbliżonych parametrach technicznych, bezapelacyjnie zwycięży ten pierwszy. Tymczasem system Dolby Digital został powszechnie przyjęty jako drugi standard obok MPEG-2 audio. Firma Dolby nie omieszkała z dumą podkreślić tego w swoich materiałach prasowych. Jak by nie było, niewątpliwie świadczy to o pozycji, jaką firma Dolby zdobyła przez lata na rynku sprzętu audio.

Wzmacniacz MVR-1505 firmy Alpine do samochodu (900W przy 14,4V)

Wracamy do techniki. Nie trzeba chyba nikomu tłumaczyć jaki efekty może dać pięć, a właściwie sześć niezależnych kanałów z dźwiękiem o „cyfrowej" jakości. Jeśli pójdziesz do dobrego kina z instalacją Dolby Digital, sam się o tym przekonasz. To, co do tej pory mogłeś przeżyć tylko w dobrym kinie, wkrótce będziesz mógł usłyszeć w domu. I oto niepostrzeżenie przeszliśmy do tematu kina domowego. Dlaczego kino domowe? Między innymi właśnie, a może właśnie przede wszystkim ze względu na fantastyczne przestrzenne efekty dźwiękowe, których do tej pory mogliśmy doświadczyć jedynie w porządnym kinie.

Wzmacniacz samochodowy V-450 Velocity (600W)

Tu znów mała dygresja. Systemy przestrzennego odtwarzania dźwięku takie jak popularny Dolby stereo, potem Dolby Surround, następnie aktywny Pro Logic, przeznaczone były i są dla kina (także kina domowego). Ich celem było nie tyle jak najbardziej wierne odtworzenie muzyki, co wytworzenie zadziwiających efektów dźwiękowych. Tymczasem wielu amatorów muzyki niesłusznie uważa, że systemy przestrzennego odtwarzania dźwięku (w szczególności właśnie Dolby Surround) są jakby następcą systemów stereofonicznych pod względem jakości i wierności odtwarzania. Tak nie jest – analogowy Dolby Surround, o którym niewątpliwie słyszałeś, jest raczej boczną gałęzią rozwoju systemów stereofonicznych, a nie ich ukoronowaniem i szczytowym osiągnięciem. Prawdziwi, jeśli tak mogę powiedzieć, audiofile nie gustują w cukierkowych efektach, tylko dążą do odtworzenia jak najbardziej naturalnego dźwięku. Dlatego nadal słuchają i słuchać będą klasycznych, dwukanałowych zestawów stereofonicznych, a nie „wynalazków" służących tylko zadziwieniu słuchaczy.

Podane (cierpkie) uwagi dotyczą jednak tylko analogowego systemu Dolby Surround (a częściowo także ulepszonego Dolby Surround Pro Logic), a przede wszystkim wszelkich niemarkowych „surroundów". Ze wspomnianymi wielokanałowymi systemami cyfrowymi (Dolby Digital i MPEG-2 audio) sprawa wygląda inaczej – tu parametry i możliwości wiernego oddania dźwięku są obiecujące i niewykluczone, że takie wielogłośnikowe instalacje pojawią się z czasem także w pokojach odsłuchowych wybrednych audiofilów. Oczywiście pod warunkiem, że dostępne będą nie tylko nagrania przestrzennego dźwięku ze ścieżki filmowej, ale też prawdziwie przestrzenne nagrania muzyki rozrywkowej i klasycznej. Pamiętaj bowiem, że na razie cały czas mówimy o przestrzennym dźwięku i efektach w systemie kina domowego, a więc mamy tu pogranicze audio i wideo, a nie „czyste" audio dla koneserów.

Czy jednak na te pięć plus jeden kanałów „cyfrowego" dźwięku trzeba będzie długo czekać? Być może niedługo. Będzie

Wzmacniacz mbl9010 o mocy 5kW

to zależeć od sukcesu lub klęski (przypuszczam, że sukcesu) krążka DVD, oraz od popularności wprowadzanej telewizji cyfrowej DVB – właśnie tam dźwięk może być kodowany według wspomnianych standardów MPEG-2 oraz Dolby Digital.

Z wielką ciekawością czekamy więc na upowszechnienie się tych rodzajów przekazu cyfrowego!

Żebyś nie stracił właściwych proporcji, w tym momencie muszę ci przypomnieć, że wokół kina domowego i systemów przestrzennego odtwarzania dźwięku robi się obecnie bardzo, ale to bardzo dużo hałasu. Nie zapominaj jednak, że dzień dzisiejszy bezapelacyjnie należy do znanej od lat płyty kompaktowej CD.

Czy jednak w zakresie klasycznego, stereofonicznego zapisu audio nie ma żadnych nowości?

Jeśli chodzi o zapis na innych nośnikach, to na przykład płyta DVD przy swej olbrzymiej pojemności mogłaby służyć do zapisu dźwięku o jakości jeszcze lepszej niż w przypadku płyt CD. Mówi się, na razie nieśmiało, o zapisie z rozdzielczością 24 bitową (dla porównania CD – 14...16 bitów) i to przy częstotliwości próbkowania powyżej 90kHz (CD nieco ponad 40kHz). Dałoby to jeszcze wierniejszy przekaz. Pokazały się już pierwsze płyty z muzyką o takich parametrach.

Może wyrafinowani audiofile słuchając płyt z muzyką nagrywaną z takimi parametrami, przestaną lekceważąco wypowiadać się o „suchym, cyfrowym dźwięku płyty CD"?

Może tak będzie, ale czy ja i ty będziemy w stanie odróżnić dźwięk poczciwego kompaktu od dźwięku uzyskiwanego z takich wynalazków?

Tu również czas pokaże, czy da to zauważalną dla przeciętnego śmiertelnika poprawę jakości i czy płyty takie przyjmą się na rynku.

W każdym razie, w świetle tego co omówiliśmy, można odnieść wrażenie, iż płyta CD jest już przeżytkiem. Przyznam ci się, że w pewnej chwili sam się złapałem na takiej myśli. Nie dajmy się zwariować. W najbliższym czasie pozycja poczciwego kompaktu nie jest zagrożona. Jest bardzo prawdopodobne, że płyta DVD wcale nie stanie się dla kompaktu konkurencją, bo znajdzie zastosowanie w zupełnie innym sektorze rynku.

Nie myśl jednak, że temat płyt CD jest już zakończony. Jak wiesz, dziś płyty standardu CD służą nie tylko do odtwarzania muzyki, ale i do przechowywania danych – są to tak zwane CD-ROMy, nie różniące się w zasadzie od płyt CD-audio. Czy jednak wiesz, że od pewnego czasu

Zestaw głośnikowy mbl101

istnieją płyty CD zapisywalne – tak zwane CD-R (R od Recordable – zapisywalny). Dziś powszechnie archiwizujemy na nich dane z komputerów. Także każdy numer EdW jest archiwizowany w ten sposób.

Stąd tylko krok do zapisywania na krążkach CD-R własnych programów muzycznych... Fajna perspektywa, prawda? Podarować komuś prawdziwą, nagraną przez siebie płytę kompaktową... Ale do tego trzeba mieć komputer z nagrywarką płyt CD-R... Niekoniecznie!

Firmy Philips i Pioneer wychodzą naprzeciw takim potrzebom i głośno reklamują swoje urządzenie do zapisu dźwięku na płytach kompaktowych (oczywiście tylko na tych specjalnych płytach oznaczonych CD-R).

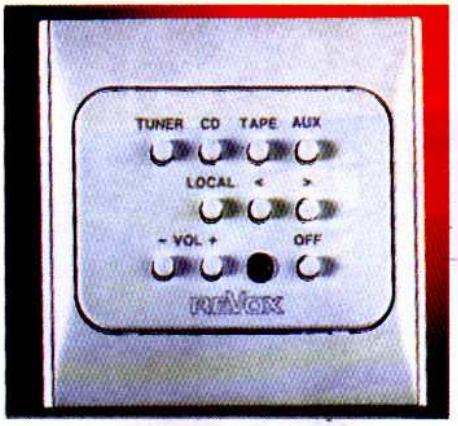
Na marginesie – być może trzeba będzie ogłosić konkurs na ładna polską nazwę takiego ciekawego urządzenia.

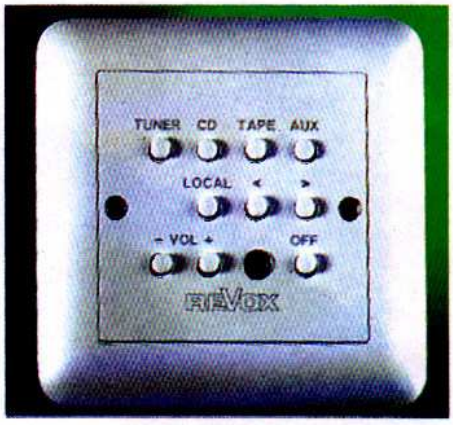
Przedstawiony sprzęt umożliwia jednokrotne nagrywanie (i ewentualne dopisywanie kolejnych utworów). Nie ma tu jednak możliwości jakichkolwiek poprawek, czy kasowania i ponownego nagrywania. To niewątpliwie jest pewna niedogodność. Nie martw się!

W perspektywie widać już inne, podobne urządzenie dające możliwość wielokrotnego zapisu i odtwarzania na płytach oznaczanych CD-RW. Potrzebne do tego będą jednak nowe urządzenia – wspomniana nagrywarka płyt CD-R nie poradzi sobie z płytami CD-RW. Natomiast przewidywana nagrywarka CD-RW potrafi współpracować z wszelkimi płytami: CD-audio, CD-R i CD-RW.

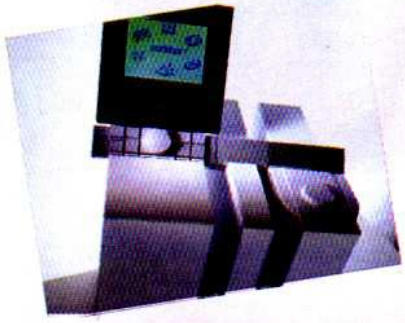
Pożyjemy, zobaczymy co z tego wyjdzie. Można się oczywiście spodziewać, że wprowadzenie podobnych urządzeń stanie się przełomem w zakresie zapisu własnych nagrań i dalsze ugruntowanie wiodącej pozycji klasycznego krążka CD.

Nie sposób jednak zupełnie pominąć milczeniem innych nośników. Kaseta magnetofonowa (co ciekawe, zwana kiedyś kasetą kompaktową – Compact Cassette) wychodzi pomaleńku z użytku. Po spektakularnej klapie wprowadzenia do powszechnego użytku kasety do magnetofonów cyfrowych (DCC i DAT), nic nie słychać o jakichś próbach wylansowania nowej kasety. Wygląda na to, że w dziedzinie sprzętu audio, kasety nieodwracalnie przegrały walkę o byt na korzyść dysków. Nie tylko zresztą krążka CD, ale i minidysku.





Wbudowane w ścianę klawiatury sterujące do systemu Multiroom firmy Revox



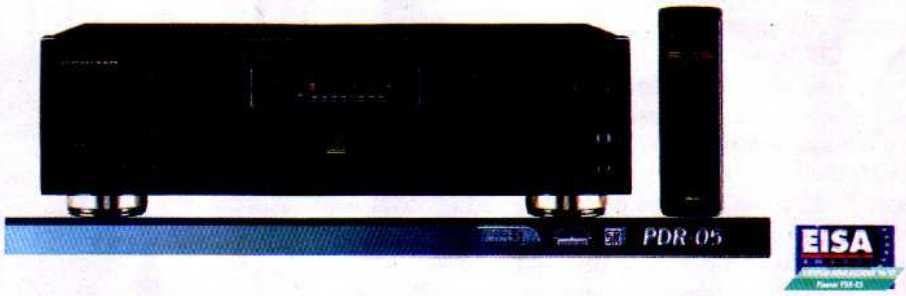
Niecodzienny zestaw Evolution firmy Revox

Nagrywarka CD firmy Philips

Minidysk (Mini Disc) wprowadzony na rynek i lansowany przez firmę Sony to w dużym uproszczeniu swego rodzaju dyskietka. Wprowadzony z wielkim hałasem przed kilku laty nie zrobił oszołamiającej kariery, choć trzeba lojalnie przyznać, że jest w zauważalnym stopniu obecny na rynku i sporo firm oferuje odtwarzacze i rekordery dla minidysków.

Wcześniej wydawało się, że minidysk może poważnie zagrozić płycie kompaktowej, bo przy niewiele gorszej jakości odtwarzania oferuje możliwość wielokrotnego odtwarzania i zapisywania, podobnie jak kaseta magnetofonowa, czy właśnie klasyczna dyskietka komputerowa.

Pomimo wielu wysiłków i wprowadzania na rynek coraz to nowszego i lepszego sprzętu do zapisu i odczytu, minidysk nie dokonał jednak przełomu i nie osłabił znacząco płyty kompaktowej. Teraz, gdy Philips, Pioneer, a za nimi inni wprowadzą do gry swoje nagrywarki płyt CD-R, i zapowiadają nagrywarki CD-RW, pozycja kompaktu może się jeszcze bardziej umocnić i to na długie lata. Nie wróży to dobrze minidyskom.



Nagrywarka CD firmy Pioneer

Cóż jeszcze mogę ci powiedzieć o urządzeniach i systemach audio?

Wypadałoby trochę opowiedzieć o radiu. Zajmiemy się tym za miesiąc.

Piotr Górecki

RYNEK i GIEŁDA

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE „RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru „Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: „Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.
2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką „Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).
Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

Kupię

Atari Portfolio z osprzętem, itp. (m.in. RS232C), Sparta DOS-X, Action, Basic XE na Cartridge'u. Oprogramowanie do XEP 80. Oferty z ceną na adres: Wojciech Barchański, Jastrzębie-Bzie, ul. Ciche 1.

Atari 65XE; stację dyskietek oraz dyskietki z oprogramowaniem, a także czasopisma na ten temat. Wiadomość, tel. po godz. 16. Adam Grabarski, 37-450 Stalowa Wola, ul. Jana Pawła II 20/17, tel. (015) 844-20-56.

Edytor tekstu do Atari 130XE z polskimi znakami na drukarkę Atari 1029. Piotr Piersa, 07-400 Ostrołęka, ul. Pstrowskiego 8.

EDW numery: 1-8/97 i 9/96, sprzedam C64 + mag. + car + oprogramow. + lit. (70 zł) oraz C&A 3 roczniki (30 zł). Michał Ziomek, 31-976 N-H Kraków, os. Szkolne 8/42, tel. (012) 644-7-212.

Instrukcję obsługi tunera Neusat 400, schemat modułu FJP-8/18/1 Mera Elwro, schemat radiomagnetofonu Blaupunkt z UAA170, tanio: oscyloskop, HDD>170, CD-ROM. Waldemar Rogowski, 98-200 Sieradz, ul. Boh. Września 71/1, tel. 0438276777.

Gniazda i wtyczki Diny większą ilość tanio kupię. Schematy i płytki wykrywaczy metali o zasięgu 2-3 metry wymienię na inne. Magnetometr protonowy – kupię. Sylwester Królak, 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6, tel. (094) 412-813.

Instrukcję obsługi drukarki (kopię)Nec Printer P2" lub sposób ustawiania DIP-ów do Windows 3.X. Jarosław Szreder, 85-137 Bydgoszcz, ul. Leszczyńskiego 109/16, tel. 729-784.

Kutno ul. Kościuszki 8
tel/fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr. 60 (sobota/niedziela)
◆ FARAD ◆
KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY
HURT - DETAL - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Kenwood, cała wieża – elementy, szczególnie; tuner z timerem, CD x 5, CDx6, korektor z pamięcią; procesor dźwiękowy, magnetofon z DolbyS" (dzwonić proszę od 9 do 18). Andrzej Pankiewicz, 44-100 Gliwice, ul. Konarskiego, tel. (0-32) 279-09-11.

Kolorowy kineskop telewizyjny o przekątnej 5 do 7 cali. Oferty z ceną proszę kierować pod adres: Robert Skoracki, 62-081 Baranowo k/Poznania, Za Miedzą 7.

Książkę A. Marciniaka Turbo Pascal 5.5 oraz inne książki z podstaw Pascala. Proszę o oferty z ceną. Stanisław Kazimierski, 13-111 Janowiec Kościelny, Kuce 6/3, tel. 101.

Miernik poziomu sygnału TV oraz EP12/95. Sprzedam zasilacz stabilizowany 0,1V-500V/1A, miernik zniekształceń nieliniowych PMZ-11. Jacek Niedużak, 78-100 Kołobrzeg, ul. Unii Lubelskiej 39/11, tel. (094) 35-410-29.

Literaturę lub inne materiały, dotyczące elektroskopu kupię. Edmund Kundzicz, 16-100 Sokółka, ul. 11-go Listopada 25, tel. 11-43-41.

Nawiążę kontakt z czytelnikamiElektroniki dla Wszystkich" w sprawie nr 10/96. Pilne. Maciej Stola, 80-0041 Gdańsk, ul. Krzemowa 4C/25.

Odbiorniki radiowe do 60 roku kupię lub zamienię. Kupię lampy odbiorcze i nadawcze. Proszę o wykaz wraz z ceną. Piotr Laskowski, 87-100 Toruń, ul. Wojska Polskiego 14 m 26.

TAKA RAMKA KOSZTUJE TYLKO 20 zł (+VAT)

RYNEK i GIEŁDA

zamówienie na płatne ogłoszenie drobne w rybryce RYNEK i GIEŁDA

Zamawiam ogłoszenie o wysokości ..... cm w numerach ..... Elektroniki dla Wszystkich

Nazwa firmy (imię i nazwisko) .....

Adres .....

NIP .....

Oświadczam, że jesteśmy upoważnieni do wystawiania i otrzymywania faktur VAT i upoważniamy firmę AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawiania faktur bez naszego podpisu jako odbiorcy (dotyczy tylko podatników VAT).

Pieczęć i podpis zamawiającego .....

Pilnie kontroler MS 8726R1 i 16 szt. układów 41512. Zamienię CB RadioGreat" na stację dysków 1571 lub na 100 dysków w pudełku box do C-64. Janusz Pasternak, 74-420 Dziwnów, ul. Matejki 2, tel. (091) 381-37-31.

Pilnie kupię schemat C64 oraz wszelkie schematy rozbudowy C64. Marcin Olszewski, 78-125 Rymań, Kamień Rymański 4/2.

Pilnie głowicę do drukarki Citizen A3C 24 (może być uszkodzona). Ireneusz Dzioba, 42-524 Dąbrowa Górnicza, ul. Kuźniczka Nowa 28, tel. 0601431827

Elektronicy!

• Płyty • Kity • Uruchomione układy

Oscyloskop 20MHz, generator AM/FM z PLL 200 MHz + wobulator, miernik cyfrowy RCL, dip-metex 200MHz, radiotelefon CB, zdalne sterowanie proporcjonalne KF×7, telewizja amatorska 430 MHz, alarm z radiopowiadomieniem 430 MHz, wykrywacz metali VLF z PLL 2m, echosonda 50m, efekt Lesley/Echo, zdalne sterowanie sprzętem RTV, ładowarka NiMH/NiCd, przetwornica 12V/220V/600W oraz ponad 300 innych urządzeń

Nowy katalog – koperta + znaczek 2zł
PEP Wrocław 17 skr. poczt. 1625

Płyta główna 286, 386, 486 z pamięcią. ZX Spectrum PL US-85 zł, Commodore 4I-I z akcesoriami – 120 zł., Dysk twardy 20MB ze sterown. 55 zł. E-mail: Jawa&ZSME. Tarnów.Pl.

Płytę dobrą do A1200, czekam na oferty. Bogdan Wolański, 78-100 Kołobrzeg, ul. Artyleryjska 32/3.

Potencjometr suwakowyRadiohm" 4K7A szt. – 2, 220Ω szt-1 f-my Thomson. Marek Rospendek, 17-300 Piotrków Tryb., ul. Wiślana 29.

Program graficzny obsługujący drukarkę Citizen 120D na Commodore 64 i schematy przystawek do Commodore 64. Jerzy Kofecki, 62-402 Ostrowite, Gostuń 44.

RadiomagnetofonWilga" sprawny ze schematem (ewentualnie bez), cena do uzgodnienia (proszę podać ją). Krzysztof Kiereś, 07-400 Ostrołęka, ul. Farna 14.

Sprawne dyski 5,25 360k po max. 30gr sztuka oraz płytę z procesorem 5x86. Sprzedam/wymienię schematy do rozbudowy C-64. Montaż urządzeń elektronicznych. Jacek Łuczka, 88-400 Żnin, ul. Wandy Pieniężnej 29/13, tel. (0-534) 226-66.

Stację 1541II do C64 do 45 zł oraz SAM C-64 bez urządzeń dodatkowych do 25 zł. Wiesław Bobel, 66-200 Świebodzin, ul. Sobieskiego 15B/1, tel. 243-56.

Stację dysków do Commodore C-64. Jacek Kołodyński, 42-200 Częstochowa, ul. Starzyńskiego 19 m 8.

Tanio czytnik CD ROM 4x lub 6x i oscyloskop 2-kanałowy z dużym ekranem (kwadratowym) do 700 zł. Michał Szkopiński, 87-800 Włocławek, ul. Dziewińska 9/40, tel. (054) 34-95-39.

Tanio kupię podstawkę pod lutownicę oraz miernik. Robert Lewandowski, 62-100 Wągrowiec, ul. Kalinowa 21, tel. (067) 620-556.

Układy UM91260A/C lub UM91261, ewentualnie ich odpowiednik z aplikacjami. Ireneusz Jankowski, 83-000 Pruszcz Gdański, ul. Powstańców Warszawy 19/5, tel. 83-40-43, 82-24-80.

Wtyk do userportu (C64)Mapę pamięci C-64". Sławomir Obojski, 76-200 Słupsk, ul. Kosynierów Gdyńskich 10/36, tel. (0-59) 42-13-01.

Xero wyprowadzeń kości pamięci 4464 lub/i 41256. Kupię lub zamienię na części lub schematy układów elektronicznych. Pomóżcie!!! Michał Pasiecznik, 58-100 Świdnica Śląska, ul. Zawiszów 3B.

Zdecydowanie katalog Uska UC 2/94r. Wiesław Kusek, 39-300 Mielec, ul. Kusocińskiego 3/6, tel. (017) 5831-390.

Praca

Poszukuję operatywnych osób do stałej współpracy. Zarobki minimum 900 zł. Wiek powyżej 18 lat. Info. gratis po otrzymaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Arkadiusz Wyleżoł, 41-501 Chorzów, ul. Mariańska 43/6.

Projektuję i wykonuję strony WWW – tanio, solidnie i profesjonalnie!!! Zadzwoń i spytaj o szczegóły. Adam Szendzielorz, 44-300 Wodzisław Śl., ul. Kubsza 24b/12, tel. 036 455-25-48.

Poszukuję pracy praktyka w modern., naprawach, produkcji. Sprzedam tanio płyty i moduły komputerowe oraz płyty na części. Katolog – koperta + znaczek. Jacek Wdowiak, 03-023 Warszawa, ul. Płochocińska 84a, tel. (022) 614-50-95.

Proste prace chałupnicze z elektroniki, elektryki – od wiarygodnych firm zachodznich. Informacja bezpłatna. Dołącz kopertę i znaczek. Czekam na list. Katarzyna Czekajska, 26-110 Skarżysko-Kamienna, ul. Rejowska 24/22, tel. 047-253-29-68.

CANEXIM INTERNATIONAL Sp. z o.o.

Części elektroniczne,
moduły i flopy do demontażu, taśmy,
przewody, duży wybór kondensatorów

SKLEP BOMIS
czynny pon.-piąt. godz. 10-18, sob. godz. 9-14
ul. Pruszkowska 19/21 Warszawa, tel/fax 822-85-11

Uruchomię komputerowo radio kodowane, cena do uzgodnienia telefonicznie. Telefon: (536) 530-854 telefon komórkowy 0-601-642-780.

Zdolny, uczący się elektronik wykona prace związane z montażem prostych układów elektronicznych (i nie tylko) z materiałów powierzonych. Damian Grzondziel, 41-500 Chorzów II, ul. 3-Maja 124/14.

Sprzedam

Aby kupić EdW nr 1-12/96 całość 35 zł, 1-6/97 całość 25 zł, 8-10/97 całość 14 zł. Super!!! Wszystkie numery 65 zł, skontaktuj się ze mną telefonicznie, ułatwi to kontakt! Jacek Paszotta, 04-168 Warszawa, ul. Witolińska 4 m 44, tel. 613-56-65 po 16.

Amiga 500 1MB RAM. Joy, mysz, podkładka ok. 50 dysków, pudełko na dyskietki, Euro-kabel – 400 zł. Andrzej Gładysz, 32-062 Nowa Góra 123, tel. (012) 283-50-82.

A500, dyski Mega RAM HD modulator, joy, mysz, cena 580 + koszt wysyłki VBS + program, cena 20 zawsze aktualne. Bogdan Wolański, 78-100 Kołobrzeg, ul. Artyleryjska 32/3.

Amigę 500 z 2 joystickami, mysz, klawiatura, pokrywa na nią. Pudełko z dyskami, 2 nowe gry, convertor, emulator. Oprogramowanie: procesor oszust 1 chip 1,5MB, cena 650PLN. Wojtek Schott, 64-920 Piła, ul. Łączna 45b/15, tel. (0-67) 13-82-29.

miejsce na treść ogłoszenia:

Treść ogłoszenia:

❒ załączam na oddzielnej kartce ❒ przesyłam na dyskietce ❒ dołączam rysunek ❒ inne .....

Amigę 500 1MB RAM, monitor czarno-biały, ok. 100 dyskietek, 5 gier oryginalnych, czasopisma, książki, mysz, pokrywa, cena: 650 zł. Paweł Oczak, 39-432 Gorzyce, ul. Słoneczna 1/30, tel. 8362-340.

Amiga 600, joy, mysz, podkładka, literatura + monitor, kolor Grundig w cenie 550 zł. Marcin Lorenc, 57-400 Nowa Ruda, ul. Szpitalna 4, 4, 7.

Amstrad PC1512HD 20 odpowiednik PCXT 640 kB RAM HDD 20MB FDD 360kB, monitor CGA mono, cena 150 zł. Zygmunt Polesak, 01-496 Warszawa, ul. Korfantego 9, tel. 638-30-42.

Alarm – sygnalizator oblodzenia ostrzegający kierowcę o możliwości wystąpienia gołoledzi – zestaw do samodzielnego montażu za 8 zł, gotowe urządzenie za 15 zł. Jacek Kubiak, 78-200 Słupsk, skr. 585, ul. Kołłątaja 15.

Multimetr Samochodowy
Pomiar temp. silnika; Pomiar temp. zewnętrznej Obrotomierz cyfrowy; Wskaźnik U akumulatora wym. 60×90×35 ceny: A - 11zł; B - 33zł; C - 54zł

Wskaźnik Samochodowy z zegarkiem
Wychyłowy wskaźnik obrotów oraz temp. silnika (16 led); zegarek LCD diodowy sygnalizator 0°C oraz 93-97°C; wskaźnik napięcia 4 LED wym. 60×90×35 ceny: A - 9zł; B - 30zł; C - 57zł; blokada zapł. B - 7zł

Multimetr 7107 z generatorem
U -/~ 0...750V; I -/~ 0...2A; R 0...20MΩ C 2pF...2µF; f 50Hz. 10MHz; G 3Hz...0,5M pomiar diod i β tranz.; Uzaś 6...8V/0,1A przenośny do 5 godz.; wym. 140×155×60; ceny: A - 17zł; B - 49zł; C - 98zł

Automat Akwariowy automat. włącznik oświetl. oraz filtra dwa termostaty; wym. 130×145×50; ceny: A - 13zł; B - 32zł; C - 67zł

Licznik impulsów tel. (bez ogłst w telekomunikcji)
– zliczanie sumy imp. do 700 oraz pojedynczej rozmowy
– odporny na przerwy w zasilaniu; możliwość zlicz. rozmów zamiejsc.
wym. 110×90×50; ceny: A - 11zł; B - 34zł; C - 68zł
dł.×szer.×wys. ceny: A - pł.+inst.; B - pł.+cz.+obud.; C - zmont. pł.+ob.

DF. Elektronik Duża Góra 37/53 30-857 Kraków
tel. 658-90-24; 655-13-35

Atari 65XE, stacja dysków California Acces 2001, magnetofon, dyskietki (ok. 30) zasilacz, cena 190 zł. Andrzej Opacki, 59-220 Legnica, ul. Karkonoska 1 m 9, tel. (076) 55-22-59.

Bdb. opr. do C-64. Programy użytkowe, graf. i gry (dysk 2-5 zł) + opisy gier + dekoder Nagravision i kaset wideo – schematy. Urządzenia i schematy. Info. kop. + zn. Karol Bielat, 75-360 Koszalin, ul. Sikorskiego 2m/2, tel. (094) 408-522.

C64, magnetofon, cartridge, kasety, joy, czasopisma (bez zasilacza) – tylko 50 zł. Andrzej Gładysz, 32-062 Nowa Góra 123, tel. (012) 283-50-82.

CB radio: Alan 19-120 zł, Alan 28 – 180 zł, antena bazowa 5/8MK394 – nowa – 70 zł, kabel ant. cienki – 20 m – 1.2 zł, złączka – 4 szt. 6 zł, całość – 350 zł. Pruszcz Gd., tel. (058) 824604.

Commodore and Amiga 7, 9, 10, 11, 12/93, 1-12/94, 2, 3, 4, 1/95 oraz dwa roczniki Młodego Technika 93 i 94. Cena do uzgodnienia. Krzysztof Owczarek, 48-220 Zduńska Wola, Plac Krakowski 4 m 45, tel. (043) 824-35-25.

Commodore C64, zasilacz, magnetofon, cartridge + oprogramowanie – 90 zł + koszt wysyłki. Mapę pamięci C64 (z książki) – 12 zł. Damian Witkowski, 97-400 Bełchatów, ul. Wojska Polskiego 120/238.

Commodore 64 z osprzętem min. monitor, magnetofon kasetowy, klawiatura, cena 100 zł, gra telewizyjna Pegasus z 8 cartridge, osprzęt, cena 180 zł lub zamiana zacoś". Marcin Kucharski, 61-215 Poznań, os. Powstańców Narodowych 31/38.

Commodore 64 magnetofon, black box 3, książka, cena 200 zł. Robert Gębicki, 41-800 Zabrze, tel. Struzika 6b/11, tel. (0-32) 277-41-78.

Commodore 64, magnetofon, 11 kaset, 34 dyskietki z programami, książki, czasopisma komputerowe, stacje dysków Teac FD-55A, całość za 260 zł. Stanisław Pukarowski, 43-382 Bielsko-Biała, ul. Antyczna 26a, tel. (033) 184-302.

Commodore 64, zasilacz, kabel TV-1000 zł. Drukarkę Seikosha GP-100VC-100zł. Zasilacz do C64 – 30 zł. Seweryn Jelewicz, 44-194 Knurów, ul. Jedności Narodowej 2e/10, tel. 235-21-27.

Amiga i C64
Programy dla elektroników
Użytki z różnych dziedzin
Nowość – programy z PC i Macintosha przystosowane do Amigi
Oferta – 2 znaczki
Info dysk – przekazem lub w znaczkach
4 zł – dysk C64, 5zł – dysk Amiga
E-KO
ul. Sportowa 20
11-200 Bartoszyce

Commodore 64, magnetofon, 2 joye wysokiej jakości, black box, 233 gry, książki do programowania, zasilacz mało używany, stan b. dobry, cena całości 100 zł. Łukasz Hoczek, 43-514 Kaniów, ul. Jawiszowicka 33.

Czasopisma po 3 zł sztuka lub zamienię na CB. ŚR 1-12/96, 5, 6, 8/97, EdW 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10/97, EP 5, 8/97, 12/93, PE 8/197. Info. zn. zw. (lub , nie).-73-. Tomasz Konopka, 05-120 Legionowo, ul. Rycerska 1a/2.

CB Dragon 240N + dodatki oraz pewną ilość styczników, przekaźników, itp., sprzedam lub zamienię na urządzenia audio (tuner, CD) sprawne. Obudowa nieużywana. Zbiegniew Ciepielewski, 16-400 Suwałki, ul. Artyleryjska 16.

250 dyskietek rzadkich, cena do uzgodnienia. Tel. 0-255 6213.

Drukarkę D-100 (nowa) lub zamienię na np. rozszerzenie pamięci do GPC-464 lub schemat takiego cartridg'a. Odstąpię Windows – 286, 8 dyskietek 3,5" – nie używany. Krzysztof Abażewski, 03-728 Warszawa, ul. Targowa 37A m 12. Tel. 831-14-81 w 2347, 618-00-30 po 19.

Dyktafon Sony na małe kasety (nowy) z gwarancją + kaseta rok produkcji 1997, cena 140 zł. Wojciech Kowalski, 87-100 Toruń, ul. Szosa Lubicka 156e/123, tel. 648-20-88.

FAX nowy z homologacją, komp PC-128, stacje dysków, drukarkę MPS1200, dyskietki, myszka, monitor cz/b 2 komputery C-64 sprzedam lub wymiana na PC 386/486. Jerzy Jaszowski, 14-200 Iława, ul. Ks. S. Wyszyńskiego 32/2, tel. 088 48-48-97.

Grę Game Boy z dwoma dyskietkami za sto pięćdziesiąt złotych (2 letni). Sławomir Chłopecki, 38-450 Dukla, ul. Trakt Węgierski 58, tel. (013) 43-30-200.

Gry do Game Boya: Tetris (20 zł), kosz. Jordan 19, Bird 40 zł, 1051 nr 1 (tylko 12) 45 zł. WWF Wrestling 70 zł, Ringrage (35 zł). Kupię książkę lub xero„24 proste układy do wykonania dla domu". Tomasz Bartczak, 10-692 Olsztyn, ul. Mroza 29/19, tel. (0-89) 541-66-31.

IBM PC Pentium 16MB RAM 1,3GB HDD 1,44MB FDD CD-ROM 6x S3 Trio 1MB MIRO Connect Fax Modem 28800, oprog. monitor color Svga mysz klaw. Win 95 głośn. 2700 zł. Tomasz Wandzel, 34-250 Węgierska Górka, Cięcina 208, tel. 642-190.

Instrukcje serwisowe C-64, wszystkie informacje o naprawie tego sprzętu i jego schematy. Wszystko w jednej książce. Cena 35 zł + porto. Jarosław Chudoba, 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Gwiaździsta 22/34.

Kamerę filmową Newa 2 radz. 300 zł - złom" elektroniczny, książki i czasopisma elektroniczne, wykaz koperta zwrotna + znaczek naklejony. Grzegorz Andrzejewski, 78-540 Kalsz Pomorski, ul. Wczasowa 7, tel. (0961) 16291.

Katalog firmy RS Components, format A4, 2010 str., cena ok. 50 zł oraz katalog Power Supply, format A4, 198 str. cena ok. 10 zł (+ opłaty pocztowe). Jarosław Kempa, 63-505 Doruchów, Tokarzew 52, tel. (064) 731-51-62.

Keyboard Casio CTK 550, cena 700 zł, Casio MT 540, cena 400 zł. Jacek Wiśniewski, 22-170 Rejowiec Fabryczny, ul. Robotnicza 4/6.

Komputer Atari 65, Atari 800, magnetofon XC12, monitor Neptun z joy., obudowy Neptun 150, kineskopy zielone, Neptun 156 i wiele części elektr. Roman Kielan, 30-698 Kraków 25, ul. Sawiczewskich 18.

Lampy nadawcze SRS301 40 zł, RD200B 35 zł, GU50 30 zł, prostowniczą RG2603000 28 zł, EM84 10 zł, EL86 10 zł, komplet trafo do wzmacniacza m.cz. 20W 200 zł. Mirosław Gładysz, 94-032 Łódź, ul. Wróblewskiego 69 m 15, tel. (042) 88-52-83.

Literatura na temat samodzielnej budowy komputera PC, CD-ROM (6x) Hitachi na gwarancji – 195 nzł. Model samolotu RC do zdalnego sterowania. Inf. kop. + zn. Przemysław Groncki, 57-300 Kłodzko, ul. Malczewskiego G/III/10, tel. (074) 67-63-69.

Informacja elektroniczna
WOLUMEN
Oferty handlowe największych firm detalicznych
Giełdy Wolumen
www.wolumen.waw.pl

Modemy Usrobotics Sportster: 56K, nowy, zewnętrzny, 5 lat gwarancji, cena: 550 zł, 33,6K, nowy zewnętrzny, 5 lat gwarancji, cena: 480 zł. Dariusz Marcinkiewicz, 22-009 Lublin, ul. Pana Tadeusza 4/51, tel. (081) 82-15-187.

Monitor 14" kolor opcje – zielony, bursztynowy 110-250V, wejście – 9 pinów do Commodora C128 lub do PC-ta, C64 cena około 100 zł. Krzysztof Abażewski, 03-728 Warszawa, ul. Targowa 37 m 12, tel. 831-1481 w 234 od 7-15, tel. 618-00-30 po 19.

Monitor Hyundai 14", Hercules + 2 szt. kart graficznych (pomarańczowy-monochromatyczny), cena 80PLN za wszystko (karty do Herculesa). Tadeusz Kopania, 04-052 Warszawa, ul. Grenadierów 9 m 55, tel. 673-68-70.

MT 1-12/96, 1-5, 7-9/97 i EP 11/94, 5, 6, 8, 11, 12/96, 1-8/97 ceny do uzgodnienia. Robert Bidas, 44-253 Rybnik 8, tel. (0-36) 42-14-032, dzwonić po 17.

Nadajniki radiowe UKF FM i telewizyjne różnej mocy oraz cyfrowe systemy radio-powiadomienia o dużym zasięgu. Info. kop. + zn. Andrzej Czarnecki, 41-207 Sosnowiec, ul. W. Pola 13/169.

Nie używaną lampę oscyloskopową B6S1 oraz 50 kg kalafonii. Piotr Moczała, 43-174 Łaziska-Średnie, Wyrska 17a, tel. (032) 090319183.

Nowe części elektroniczne, literatura elektroniczna, mierniki i aparatura pomiarowa – sprzedam tanio pół ceny hurtowej – gratis przy zakupie części z demontażu. Ryszard Schubert, 86-300 Grudziądz, ul. Śniadeckich nr 5 m 4, tel. (0-51) 463-18-89.

PC 386 DX (40MHz, 4MB RAM, 2xFDD 1,2MB/1,44MB, DD 43MBN, monitor mono + filtr, klawiatura). Desktop-700 zł. Wiadomość pod adresem. Damian Witkowski, 97-400 Bełchatów, ul. Wojska Polskiego 120/238.

Od 1960 prasa elektroniczna, techniczna, książki, fantystka, Młody Technik, H/T, Zrób Sam, lampy, schematy R-TV retro, wykaz – koperta i znaczek. Roman Korewicki, 76-100 Sławno, ul. Polanowska 21, tel. (059) 10-39-28.

Odbiornik – skaner, AE300, pasmo 0,1-206MHz, AM, FM, SSB. Bydgoszcz, tel. (052) 73-17-56.

Odbiornik KF, amatorskie 5-pasm CW. SSB, filtr PP9A2. Przełącznik LSB-USB, strojenie p.cz. – m.cz. – w.cz. cena RX + opis + schemat – 300 zł. Radosław Leśkiewicz, 21-400 Łuków, ul. Żeromskiego 18.

Okazja! Atari 130XE + stacja XF 551 + drukarka 1029 + magnet. C12 + oprogramow. + literatura + 2 joy + interface + XC12 turbo. Cena kompl. ok. 600 zł. Krzysztof Kubiak, 85-320 Bydgoszcz 21, ul. Waryńskiego 6/18.

Organy: Casio CT-470, 220-Sound, 110-Beat, wejście midi, wyświetlacz + zasilacz Casio + 30 zeszytów z nutami, ew. zamiana na sprzęt KF/CB SSB cena 600 zł. Mariusz Tyran, 43-270 Brzeszcze, ul. Szymanowskiego 1/4/11.

Oscyloskop C1-94 za 100 zł, Amigę 600 za 430 zł, drukarke Epson LQ100 (24 igły) za 350 zł, VBS działający z każdą Amigą za 20 zł, 1MBRAM od A600 za 70 zł. Janusz Matuszczyk, 41-605 Świętochłowice, ul. Dylonga 10/4, tel. 0-601448838.

ZAKUPY W INTERNECIE
CZĘŚCI ELEKTRONICZNE
Cyfronika
Zakład Elektroniki „CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel.: 266-54-99, tel./fax: 267-29-60
e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http: //www.cybernet.krakow.pl/cyfronika
Drukowany katalog bezpłatnie

PC486 66MHz 4MB RAM – super tanio! (nowy zestaw. komp. + używ. monit. VGA lub SVGA kolor – 1500 – 1700 zł. Zależnie od monitora. Dokładne info. ofrankowana koperta. Piotr Mikołajczyk, 76-200 Słupsk, ul. Banacha 11/62.

Pilnie sprzedam CB radio ONWA 6122 AM, 40 kanałów, moc wyjściowa w.cz. 4W, świadectwo homologacji, gwarancja 9 mcy. Cena 145 zł. Damian Tendera, 43-262 Radostowice, Wysoka 22.

Płytę Główna (Intel VX, 256kB cache, 75-200MHz, award Bios, 4xSimm, 1xDimm, VRL, 4x15A, 3xPCI) – gwarancja do 12/97! Cena – 260 zł. Adam Szendzielorz, 44-300 Wodzisław Śl., Kubsza 24b/12, tel. 036 455-25-48.

Płytę 486 CPU – Intel 486DX2-50MHz, 4MB RAM, wentylator, karta grafiki VGA/AVGA3 – Window Accelerator-Cirruslogic VLB – 2MB + sterowniki. Karta multi I/O – VLB, cena 380 zł. Krzysztof Abażewski, 03-728 Warszawa, ul. Targowa 37A m 12, tel. 831-14-81 w. 234 7-15oo, tel. 19 618-00-30 po godz. 19.

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ PODZESPOŁÓW I ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

„UNIPOL" skr. poczt. nr 25 07-202 Wyszków tel./fax: (0-216) 273 30	Hurt i Detal rachunki i faktury VAT	na życzenie wysyłamy pełny katalog – cennik, rysunki, parametry – opłata 3,50 zł

Płytka zegara MC1204 + opis, pł. 1042 choinka + opis EP12/95 – 3 zł, EH 5/93 – 1 zł, translator 5 języków oraz zamiana PE/1/97 na PE3/92. Inf. k + zn. Jerzy Maćkowski, 86-182 Świekatowo, ul. Jeziorna 1, tel. 332-22-26.

Posiadam 200 schematów (efekty świetlne, dźwiękowe, nadajniki, odbiorniki i inne) w cenie do 2 zł za schemat. Wykaz po przesłaniu koperty i znaczka. Wojciech Kościelniak, 95-200 Pabianiece, ul. Moniuszki 83/87 m 23.

Radio CB-240 kanałów z miernikiem częstotliwości napięcia, modulacji, zegarem, wiele dodatkowych funkcji, bogato wyposażone, cena 400 zł z zasilaczem i anteną nową. Artur Taczkowski, 87-800 Włocławek, ul. Młynarska 5 m 9.

Procesory PCF 80C51BH-3, kondensatory 470µF16V pamięci Eprom 2764 tanio sprzedam. Komputer PC P166MMXHD3 2GB monitor SVGA gwarancja 2 lata 3000 zł + VAT. Szymon Greń, 43-436 Górki Wielkie, ul. Czołgowa, tel. (033) 539-355.

Procesor AMD486DX4 133MHz3, 45U, data produkcji VII 97, gwarancja do II 98 roku (5x86-P75) nie ograniczona ilość, cena 1000 zł. Robert Tomaszewski, 57-300 Kłodzko, ul. Wiosenna 11/1, tel. (074) 67-14-06.

Radiostacje Digital 942 wzm. UKV 144MHz, filtr pasmowy sprzedam lub zamienię na sprzęt pomiarowy oscyloskop np. HC 3502 C lub sprzęt komputerowy. Janusz Oliwiak, 22-122 Leśniowice, ul. Plisaków 2a.

Schemat cyfrowego dekodera prod. Filmnet – Premiere – Canal – Channel 10 (tanio sprzedam). Cena 15 zł. Info. – kop. + znaczek. Marcin Pikulski, 33-100 Tarnów, Długa 24/103.

Schemat dekodera C+, Premiere – 35 zł, konwerter NTSC/PAL – 100 zł, mikr. bezprz. FM 65-108MHz – 15 zł, cyfrowy dekoder kaset video z korektorem – 55 zł, cz. elektr. Andrzej Siechniewicz, 44-100 Gliwice, ul. Lubliniecka 29, tel. (082) 65-79-66 (w Chełmie).

Schematy: nadajnika UKF, zasilacz 12V 2,7A tester stanów logicznych TTL, wzmacniacz 150W, kity AVT 2 i wiele innych. Informacje: koperta + znaczek, ceny 1-2 zł. Lech Strojny, 30-809 Kraków, ul. Ściegiennego 69/10, tel. (012) 657-48-43.

Silniki elektryczne 180W i 127W. Cena do uzgodnienia, rok prod. (odpowiednio) 1975 i 1957. Jakub Mikians, 82-300 Elbląg, ul. Krzyżanowskiego 5/2, tel. (0-55) 34-20-22.

Sonar zasięg do 260m w dół, sensivty, range, 200M; BTM Alarm, Fishalarmy; ID; xscroll. Firmy humminbird. Made in the USA. Data prod. 1996r. Robert Tomaszewski, 37-300 Kłodzko, ul. Wiosenna 11/1, tel. (0-74) 67-14-06.

Sprzedam lub zamienię na oscyloskop: C-64 + zasilacz, stacja IS41-II + zasilacz, stacja IS41-II + zasilacz, kable przyłączeniowe, wszystkie egzemplarze, czasopisma C&A. Arkadiusz Mitka, 59-300 Lubin, Jastrzębia 7/6, tel. 42-37-31.

Stację dysków od C-64 typ 1541-II za 100 zł lub zamienię na CB-radio. Radosław Wetoszka, 21-210 Milanów, Czeberaki 80.

Trafo 220V/na 60V, moc 630W, cena 150 zł, posiadam sporo serwisówek od wzmacniaczy i innych np. WS315, 311, 304 itp. Kontakt listowny. Łukasz Borowiecki, 80-868 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 181/6.

Uwaga elektronicy! Profesjonalny zasilacz laboratoryjny (0-30V, 0-5A) po okazyjnej cenie z instrukcją 50 zł. Paweł Pietrzycki, 58-303 Wałbrzych, ul. Niepodległości 110/6.

Uruchomione moduły: częstościomierz 10Hz-1GHz, 9 cyfr, 2We, 8 czasów pomiarów, czułość przy f500MHz-10mV, koder stereo, schematy nadajników UKF. Info. kop. + zn. Mirosław Jamro, 43-300 Bielsko-Biała, ul. Rychlińskiego 20/31.

Uwaga! Sprzedaję tanie i dobre komputery (składaki) klasy PC-386, 486, Pentium, gwarancja! Informacje listowne lub telefoniczny. Marcin Kwiatkowski, 42-200 Częstochowa, tel. (034) 25-15-82.

Tanie zestawy komputerowe 486 i Pentium. Informacja po nadesłaniu dwóch znaczków po 60 groszy lub jednego kuponu i jednego znaczka za 60 groszy, ew. telefon. Ryszard Schubert, 86-300 Grudziądz, ul. Śniadeckich 5 m 6, tel. (0-51) 463-18-89.

Tanio sprzedam schemat cyfrowego dekodera Canal+ Premiere Chanel-10, cena 15 zł. Marcin Pikulski, 33-100 Tarnów, ul. Długa 24/103.

Tanio sprzedam nadajnik UKF FM 10W 12V Motorola, wielkość paczki papierosów, zasięg 10 km bez względu na pogodę. Andrzej Nyga, 06-500 Mława, ul. Sienkiewicza 1/13/65, tel. 023/654-32-38.

Wieżę trzy segmentową 450 zł, zegar elektroniczny 125 zł, alarm 25 zł, domofon 15 zł, info. kop. + zn. na list. Paweł Pietrzycki, 58-303 Wałbrzych, ul. Niepodległości 110/6.

Wykrywacz metali do poszukiwań złota, skarbów, militariów firmy Armand. Wojciech Oksieńciuk, 05-806 Komorów, ul. Ryszarda 44, tel./fax. 0-22 758-73-48.

Wykrywacz metali, duży zasięg do złota, srebra, dokumentacje wykrywaczaOmitron" o bardzo dalekim zasięgu na złoto, srebro, cena 1000PLN. Kazimierz Tukałło, 41-710 Ruda Śląska 10, ul. Katowicka 36/1.

Wykrywacz metali odsprzedam – zmontowany lub do montażu. Zasięg do 1,5m, bliższe dane – ksero. Opis! Schemat wyślę k+z. Stanisław Grabias, 73-110 Stargard Szczeciński, Os. Zachód B-21 i/9.

Wzmacniacz 2x35W AT lub 1x70W (w obudowie) oraz włącznik zmierzchowy i EdW 12/96 wymienię na schemat stroboskopu. Ceny do uzgodnienia. Jakub Nuża, 81-077 Gdynia, ul. Jastrzębia 11/27, tel. 23-87-20.

XT: 8086 8MHz, HDD 20MB, FDD 720kB, 640KB RAM, monitor kolor VGA14", VGA Paradise, klawiatura, mysz, komputer w dobrym stanie. Cena 450 zł, z druk. igłową. Jakub Wilczek, 32-510 Jaworzno, ul. Towarowa 71/3, tel. (0-35) 75-14-833.

Sprzedam następujące numery Młodego Technika: 12/95-3/97. Cena za sztukę – 3,7 zł, cena kompletu – 50 zł. Maciej Turski, 94-003 Łódź, ul. Rajdowa 3/4, tel. (042) 88-33-46.

Zasilacz stabilizowany prądu stałego typ P-316, rok prod. 1982, uregulowane od 1 do 50V i stabilizowane 0-1A, cena 60 zł, instrukcja obsługi gratis. Ludwik Dadacz, 03-433 Warszawa, ul. Strzelecka 48 m 1, tel. 618-75-58.

Zasilacz warsztatowy 2x20V, 2A z cyfrowym woltomierzem – 50 zł i miernik pojemności cyfrowy do 1000µF – 50 zł. Mieczysław Hucał, 59-220 Legnica, ul. Karkonoska 34/4, tel. 076/641-14.

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102

Warszawa, Bazar Wolumen

(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:

we wtorki i piątki w godz. 9^{00}-12^{00}

oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:

w soboty w godz. 13^{00}-18^{00}

w niedziele w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:

Gerard Heering

03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145

tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

Zestaw komputerowy A1200 z programami do projektowania/symulacji/analizy układów cyfrowych i analogowych oraz projektowania płytek drukowanych – 750 zł. Rafał Wrzaskała, 63-803 Bodzewo, Strzelce Małe 17, tel. (065) 571-99-38.

Zamienię

C64 na CB radio dowolne sprawne komputer ma na wyposażeniu joy magnetofon dużo gier plus opisy do gier lub sprzedam. Łukasz Lewandowski, Olsztyn, ul. Małków 1a/9, tel. 527-54-29.

Comodore C64 + zasilacz + blackbox + magn. + gry + literatura (przerobiony user port na standard złącze + opis + symulator na CB spraw.). Kontakt list. Paweł Duliński, 36-043 Straszydle, Sołonka 27.

Dwa radia firmy President z zasilaczem Intek w dobrym stanie na Amigę-500 z modulatorem i grami. Sprzedam firmowy zasilacz do C-64II, C-40 zł. Jacek Gałkowski, 86-105 Świecie, ul. Księdza Stanisława Krausego 17/21, tel. (0532) 16-238 (po 18oo).

Książkę ukł. scalonych w zach. sprz. AVI- I na 2STC520D oscyloskop OMŁ3P na Commodore C64 ew. inne propozycje, przyjmę komputer, przesyłki opłacę. Krzysztof Chmielewski, 08-504 Żabianka 9.

Magnetofon reporterski, nowy Sony TCM-S68V, teleobiektywJupiter" 21m, zamienię na wszystkie tomyEmpfaner Schaltungen" lub literaturę z radiotechniki. Mieczysław Trzaskacz, 97-300 Piotrków Tryb., ul. Łódzka 39 m 33, tel. 475-365.

Makietę kolejki zautomatyzowanąTT" i kolejki TT na akcesoria do IBM PC (CD Rom, skaner, drukarka, karta muzyczna) lub sprzedam. Cezary Derlikowski, 27-400 Ostrowiec Św., ul. Konopnickiej 2/13, tel. (047) 624-927.

Rower wyścigowy na drukarkę kolorową do PC-ta lub sprzedam. Sprzedam roczniki Radioelektronika 92-97 po 30 zł. Robert Lemanowicz, 85-791 Bydgoszcz, ul. W. Thommee 3/26, tel. (052) 434-721.

Szukam schematów Biazet 2102 ST60, Lexus, Curtis, Elemis, itp. w zamian oferuję -Podstawy elektroakustyki" 620 stron, aut. Z. Żyszkowski oraz różne schematy magnetofonów, video, itp. Mariusz Wiśniewski, 41-800 Zabrze, ul. Wolności 281/3.

Za listę rozkazów procesorów Z-80 lub 8080 oddam czasopisma elektroniczne i książki SF: min.Klany Księżyca Alfy" P.K. Dicka. Tomasz Tylus, 23-310 Modliborzyce, Wolica, tel. (015) 87-15-305.

Zamienię lub sprzedam pistolet elektryczny Oreoł 5m do malowania na CD-Rom lub skaner do IBM PC. Cezary Derlikowski, 27-400 Ostrowiec Św., ul. Konopnickiej 2/13, tel. (047) 624-927.

Zasilacz stabilizowany prądu stałego typ P-316 rok prod. 1982 uregulowane od 1 do 50V i stabilizowane 0-1A, cena 60 zł, instrukcja obsługi gratis. Ludwik Dadacz, 03-433 Warszawa, ul. Strzelecka 48 m 1, tel. 618-75-58.

Inne

Absolutna gratka dla każdego elektronika! Układ UM3 481A (generator 8 kolęd) za jedyne 5 zł, przy 5 szt. 10% rabatu! Już dziś pomyśl o układzie na święta! Wojciech Sotomski, 01-312 Warszawa, ul. Siemiatycka 15 m 27, tel. 0-602 267 569.

Ale, czy to możliwe? Tak, teraz możesz zprogramować dowolny układ (µkontroler, matrycę logiczną i inne). Napisz po informację. Mile widziana koperta zwrotna + znaczek. Michał Tarasijski, skr. 87, 71-250 Szczecin 43, email: mickytar we.tuniv.szczecin.pl, tel. (0 602) 386-567.

GSM Nokia 1611, 1610, reduktory ant. zwiększ. zasięg działania. Podstawki stołowe do wszystkich modeli aparatów GSM. Najtaniej w kraju. Info. kop. zwr. + zn. Arkadiusz Kozieł, 53-030 Wrocław, ul. Przyjaźni 55/26, tel. 0-601 74-05-07

Jestem studentem, składam komputer PC, ale skończyły mi się pieniądze, będę wdzięczny za dowolny CDROM lub kartę dźwiękową. Tomasz Prus, 68-100 Żagań, ul. Robotnicza 3.

Kto mógłby przesłać bezpłatnie EdW nry 1, 3, 5/96 dziękuję. Jarosław Tarnawa, 43-376 Godziszka, ul. Liliowa 305.

Jeśli posiadasz zbędny komputer Amiga PC lub inny chętnie go przyjmę nieodpłatnie, może być uszkodzony, dziękuję, przesyłkę opłacę. Marcin Skóra, 23-300 Janów Lubelski, ul. Płk. Lechnickiego 9, tel. (015) 8722-623.

Mam 35 lat lubię naukę i zabawę z komputerem. Jeśli masz zbędny dowolny komputer możesz mi go ofiarować, będę bardzo wdzięczna. Koszt przesyłki opłacę. Ewelina Kalinowska, 19-200 Grajewo, ul. Osiedle Centrum 3 m 25.

Masz zbędny komputer lub podzespoły komputerowe – podaruj dzieciom z Domu Dziecka. Dom Dziecka, 46-045 Turawa, ul. Opolska 40, tel. (077) 21-20-22.

Miernik RLC E326 – 50 zł, E317 – 150 zł, fabrycznie nowe. Maciej Iwanczewski, 71-471 Szczecin, ul. Wiosny Ludów 28/31, tel. 091 525-239.

Młody elektronik przyjmie czasopisma, sprzęt elektroniczny, części oraz jakiś niepotrzebny komputer PC z góry dziękuję. Rafał Wróbel, 42-284 Olsztyna-Herby, ul. Klonowa 83, tel. 539-294.

Masz niepotrzebny komputer, czasy jego świetności minęły, chcesz się go pozbyć? Prześlij go na mój adres, przesyłkę opłacę. Krzysztof Sejdlitzd, 67-220 Grębocice, Czerńczyce 13

Młody, początkujący elektronik przyjmie za darmo schematy do samodzielnego montażu, dziękuję. Mariusz Szczepaniec, 20-860 Lublin, ul. Paderewskiego 14/120, tel. 741-60-87.

Nawiążę kontakt z elektronikami (wiek bez granic) w celu wymiany schematów i doświadczeń. Na co jeszcze czekasz? Pisz! Łukasz Laszczak, 43-316 Bielsko-Biała, ul. Giewont 8/23.

Okazja! Atari 130XE + stacja XF 551 + drukarka 1029 + magnet. XC12 + oprogramow. + literatura + 2xjoy + Interface + XC12 turbo. Cena kompl. ok. 600 zł. Krzysztof Kubiak, 85-320 Bydgoszc 21, ul. Waryńskiego 6/18.

Poszukuję dokumentacji do złącza PCMCIA standard Release 2.01/Jeida 4.1 oraz do złącza Euro-Scart (TV) może być ksero. Adam Marczak, 92-413 Łódź, ul. Ziemowita 1 m 9, tel. (042) 6-707-706.

Prezydent HR2510 – 650 zł, mikrofon stacjonarny – 5A Delta Bravo PRO – 180 zł. Powiększalnik do fotografii czarno-białej – 50 zł. Pilne, ceny do uzgodnienia. Marcin Zykubek, 21-400 Łuków, P.O. Box 6.

Proszę o bezpłatne przekazanie maszyny do pisania. Mogę opłacić koszty przesyłki. Katarzyna Sieńko, 16-400 Suwałki 6, ul. Młynarskiego 10/52.

Proszę o kontakt osobę, która uruchomiła Zasilacz laboratoryjny serii 2001 sterowany mikroprocesorem" z PE w celu wymiany doświadczeń. Rafał Pawlik, 28-110 Chmielnik, os. 22 Lipca 14/18, tel. (049) 54-37-92 po 17.

Początkujący elektronik prosi o podarowanie komputera IBM-PC lub innego podobnego. Osobiście odbiorę. Dzięki! Napisz lub zadzwoń, zawsze aktualne. Tomasz Rutkowski, 78-600 Wałcz, ul. Wojska Polskiego 62/12, tel. 0-6758 4486 prosić 3228.

Początkujący amator, będzie wdzięczny za bezpłatne przekazanie ciekawych, sprawdzonych, niezbyt trudnych schematów układów wraz z opisem (mile uwagi not.). Zdzisław Malinowski, 18-405 Rogienice, ul. Kołaki 3.

Poszukuję koderów (asembler), grafików, muzyków, TEXT-Writterów w celu założenia grupy na komputer Atari XL/XE (stacja dysków). Krzysztof Waleczek, 43-502 Czechowice-Dziedzice, ul. Łagodna 8, tel. (0-32) 21-547-36.

Uczeń Technikum Elektronicznego prosi o nieodpłatne przekazanie komputera PC, który jest niezbędny w nauce, bądź pomoc finansową w jego zakupie. Dziękuję. Paweł Zakrzewski, 07-410 Ostrołęka, ul. Nasturcjowa 14, tel. (029) 60-35-60.

Szukam kontaktów z użytkownikami C-128 oraz systemu Geos. Kupię różne ciekawostki sprzętowe do C-64. Sprzedam dyski nagrane 3-5 zł oraz czyste 1 zł. Mariusz Rytwiński, 68-300 Lubsko, ul. Przemysłowa 31a/5.

Errare Humanum Est

Także w EdW 9 / 97 grubych błędów nie było. Zdecydowana większość błędów to nieznaczące literówki, dające się skorygować na podstawie kontekstu. Oto one:

- str. 9, 3 kol. 1 wiersz od góry. Zamiast „U1B...U4B" powinno być „U5 i U8"
- str. 9, Rys. 4. Na dole rysunku powinien być napis „żarówka nie świeci".
- str. 11, 3 kol. 6 wiersz od dołu. Powinno być: IC5 i IC6
- str. 11, rys 1. Zamiast U8 powinno być IC8, emitery tranzystorów T2...T9 powinny być połączone z masą.
- str. 12, 3kol. 16 wiersz od dołu. Powinno być: Liczniki IC2 i IC8.
- Szablon klawiatury wspomniany na stronie 17 został wydrukowany w EdW 10/97
- str. 18, 1 kol. ostatni wiersz. Powinno być „Ponieważ w punkcie E był stan wysoki, więc...."
- str. 18, 2 kol. 16 wiersz od dołu. Powinno być „Opadające napięcie w punkcie D przyspieszy ten ..."
- str. 41, 1 kol. Zamiast „Fx= 1 / (Lwew*Fwew)" powinno być „Fx = (Lx*Fwew) / Lwew. Następne wzory i wnioski są prawidłowe.
- str. 55 wykaz elementów. Brakuje kondensatora C4, który zgodnie z Rys. 1 ma wartość 10nF.
- str. 60 wykaz elementów. Kondensator C3 może mieć napięcie 16V, ale dziś rzadko spotyka się kondensatory 10µF/16V, a raczej 10µF/25V lub 10µF/40V.
- str. 60 wykaz elementów. Kondensator C4 może mieć wartość 220µF lub 470µF

A oto nieliczne błędy, które rzeczywiście mogą wprowadzić w błąd:

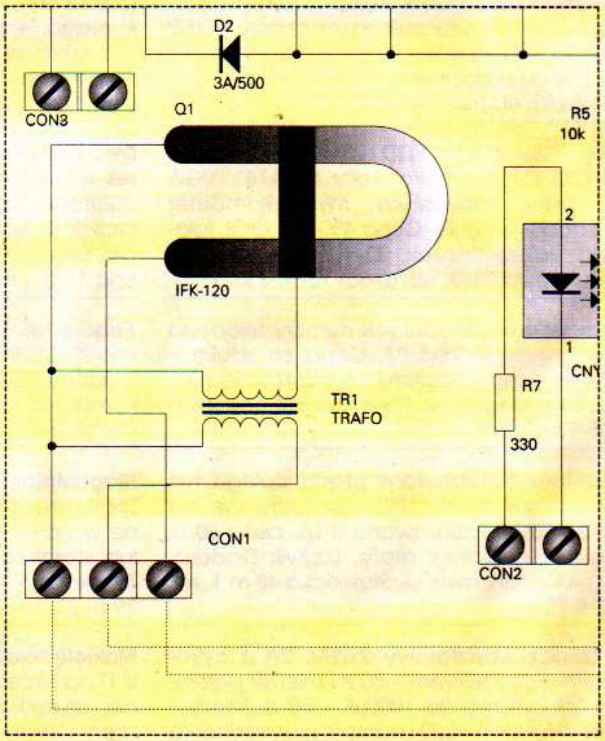
- str. 14 wykaz elementów. Rezystory R1-R7 powinny mieć wartość 10kΩ, tak jak podano na schemacie ideowym

W kilku miejscach zamiast oznaczenia Ω pojawiła się literka W. Najgorsze, że zdarzyło się to także w artykule dla początkujących „Mój pierwszy wzmacniacz". Bardzo prosimy o poprawienie tego błędu na stronie 47 w pierwszej kolumnie:

- wiersz 9 od dołu. Zamiast „...nie mniejszej niż 1,5W i oporności 8W..." powinno być: „...nie mniejszej niż 1,5W i oporności 8Ω"
- wiersz 7 od dołu. Zamiast „...GD16/10 16W..." powinno być: „...GD16/10 16Ω"
- wiersz 5 od dołu. Zamiast „...12cm, o mocy 10W i oporności 16W..." powinno być: „...12cm, o mocy 10W i oporności 16Ω"
- wiersz 4 od dołu. Zamiast „...GD5/0,2 8W..." powinno być: „...GD5/0,2 8Ω"
- wiersz 2 od dołu. Zamiast „...8W – taki mały..." powinno być: „...8Ω – taki mały..."

Wyjątkowo wcześniej umieszczamy fragment nieczytelnego schematu z numeru 11/97. Fragment ten można wyciąć i nakleić do numeru 11/97 na stronę 65. →

Drobną nagrodę-niespodziankę otrzymuje **Jarosław Dziura**.
Dodatkowo za bardzo wnikliwe spostrzeżenia nagrodę w postaci katalogu układów CMOS firmy Motorola otrzyma także **Agnieszka Iwańska** z Kielc.



ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100.000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.

Podstawowe stałe rubryki pisma to:

Projekty AVT, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu;

Miniprojekty, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania;

Projekty zagraniczne, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych;

Projekty Czytelników;

Podzespoły (i ich aplikacje);

Sprzęt;

Elektronika, Przemysł, Rynek, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach: ..... 5 zł 90 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.

Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim, co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.

W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.

Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.

EdW ma 96 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.

Cena w kiosku: ..... 5 zł 40gr

ESTRADA I STUDIO

Miesięcznik adresowany do każdego, kto miał, ma lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Pismo pokazuje nie tylko jak i na czym się gra, ale też zawiera liczne informacje dotyczące oświetlenia i nagłośnienia oraz pracy studyjnej. Ważnym działem są strony poświęcone "home-recording", czyli nagrywaniu w warunkach domowych.

Miesięcznik ukazuje się także w wersji z płytą kompaktową, na której oprócz dźwiękowego zapisu testów instrumentów i urządzeń peryferyjnych są prezentowane utwory skomponowane przez Czytelników, nadsyłane na konkurs "Przyślij nam swoje demo".

Cena w kiosku ..... 4 zł 90gr
Wersja z CD ..... 11 zł 90gr

AUDIO

Wydawany na najwyższym edytorskim poziomie miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów. Szczególnie dużo miejsca zajmują w nim artykuły przedstawiające testy urządzeń Hi-Fi. Znajdziemy tu również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku, porady eksperta, recenzje płyt... Pismo wydawane we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi jest członkiem prestiżowej organizacji EISA - stowarzyszającej najlepsze europejskie pisma Audio-Video-Foto.

Cena w kioskach: ..... 6 zł 50gr

Software — SPRZEDAŻ PROGRAMY SERWIS

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).

Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.

Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na CD-ROM-ie, jak i poprzez modem.

Cena w kioskach: ..... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM: ..... 19 zł 30 gr

ELEKTRONIK ELEKTOR — MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.

Cena w kioskach: ..... 5 zł 80 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niegdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.

Cena w kiosku: ..... 4 zł 60gr

Świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa i telefonii komórkowej. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.

Cena w kiosku: ..... 5 zł 40gr

INTERNET

Pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników Internetu. Obecny na rynku wydawniczym od września 1995 roku. Dostarcza informacji o najciekawszych zasobach "światowej pajęczyny", sposobach wyszukiwania informacji, oprogramowaniu oraz o korzyściach, jakie można osiągnąć dzięki tej sieci zarówno w domu, jak i w pracy. W ciągu ostatniego półrocza liczba Czytelników pisma zwiększyła się niemal 3-krotnie.

Magazyn Internet wydawany jest również z **CD-ROM-em**.

Cena w kioskach: ..... 5 zł 70 gr
Wersja z CD-ROM: ..... 19 zł 80 gr

Elektronik

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla ludzi, którzy żyją z elektroniki - dla menedżerów, handlowców, konstruktorów i naukowców. "Elektronik" prezentuje wszystkie działy elektroniki, przy czym najwięcej miejsca zajmują zagadnienia rynku i techniki. Magazyn zawiera przeglądy i raporty rynkowe wyodrębnionych dziedzin wyrobów i usług. W części technicznej są przedstawiane aktualne rozwiązania i trendy rozwojowe dla poszczególnych grup wyrobów. Pomostem między rynkiem a techniką jest dział "Nowe produkty", który przedstawia najnowszą ofertę rynkową światowych producentów podzespołów i sprzętu. Pismo jest dostępne wyłącznie w prenumeracie

Cena: ..... 5,90 zł

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla wpłacającego

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

..... grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku:
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

Pobrano opłatę
zł .....

podpis przyjmującego

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

..... grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku:
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

Pobrano opłatę
zł .....

wypełnić na odwrocie

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Odcinek dla banku

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

..... grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku:
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

Pobrano opłatę
zł .....

wypełnić na odwrocie

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Odcinek dla poczty

zł ..... gr .....

słownie złotych .....

..... grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku:
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

Pobrano opłatę
zł .....

podpis przyjmującego

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ półroczna ☐

kwota ..... zł.

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ półroczna ☐

kwota ..... zł.

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ półroczna ☐

kwota ..... zł.

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ półroczna ☐

kwota ..... zł.

Wypełnia podatnik VAT:

Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP: .....

pieczątka firmowa i podpis

Prosimy o przesłanie ☐ faktury VAT

☐ rachunku uproszczonego

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:
   - Audio ..... **AU**
   - Elektor Elektronik ..... **EE**
   - Elektronik ..... **EL**
   - Elektronika Praktyczna ..... **EP**
   - Elektronika dla Wszystkich .... **EdW**
   - Estrada i Studio ..... **EiS**
   - Estrada i Studio z CD ..... **EiSCD**
   - Młody Technik ..... **MT**
   - Software ..... **SW**
   - Software z CD-ROM ..... **SWCD**
   - Świat Radio ..... **SR**
   - Internet ..... **IN**
   - Internet z CD-ROM ..... **INCD**
2. Proponujemy prenumeratę **roczną**, **półroczną** lub na **dowolny inny okres**. Prenumerata na czas dłuższy niż 11 miesięcy liczona jest w cenach prenumeraty rocznej. Prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty krajowej jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EL	5,9zł x 12	=	70,80zł	5,9zł x 6	=	35,40zł
EP	5,7zł x 12	=	68,40zł	5,9zł x 6	=	35,40zł
EE	5,6zł x 12	=	67,20zł	5,8zł x 6	=	34,80zł
SW	4,7zł x 12	=	56,40zł	4,9zł x 6	=	29,40zł
SWCD	14,0zł x 12	=	168,00zł	18,3zł x 6	=	109,80zł
AU	6,3zł x 12	=	75,60zł	6,5zł x 6	=	39,00zł
SR	5,2zł x 12	=	62,40zł	5,4zł x 6	=	32,40zł
MT	4,4zł x 12	=	52,80zł	4,6zł x 6	=	27,60zł
EdW	5,2zł x 12	=	62,40zł	5,4zł x 6	=	32,40zł
EiS	4,7zł x 12	=	56,40zł	4,9zł x 6	=	29,40zł
EiSCD	11,5zł x 12	=	138,00zł	11,9zł x 6	=	71,40zł
IN	5,4zł x 12	=	64,80zł	5,7zł x 6	=	34,20zł
INCD	17,0zł x 12	=	204,00zł	19,0zł x 6	=	114,00zł

Przedpłata

Przedpłaty na:

— numery archiwalne pism wydawanych przez AVT

— odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych

(dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych:

Audio
- Audio 1÷3/95, 1÷ 7-8/96, 9÷12/96 ..... 4,50 zł/egz.
- Audio 1÷8/97 ..... 5,50 zł/egz.
- Audio 9÷11/97 ..... 6,50 zł/egz.

Elektronik
- EL1,2,4,5/97 ..... 5,80 zł/egz.

Elektronika dla Wszystkich
- EdW 1÷12/96 ..... 3,90 zł/egz.
- EdW 1÷8/97 ..... 4,60 zł/egz.
- EdW 9÷11/97 ..... 5,40 zł/egz.

Elektronika Praktyczna
- EP '93 ..... 2,80 zł/egz.
- EP 1÷4/94 ..... 3,20 zł/egz.
- EP 5÷12/94 ..... 3,60 zł/egz.
- EP 1÷10/95 ..... 3,90 zł/egz.
- EP 11/95÷12/96 ..... 4,50 zł/egz.
- EP 1/97÷9/97 ..... 5,30 zł/egz.
- EP 10/97÷11/97 ..... 5,90 zł/egz.
- Rocznik EP '93 ..... 28,60 zł/egz.
- Rocznik EP '93 w oprawie ..... 33,60 zł/egz.
- Rocznik EP '94 ..... 36,60 zł/egz.
- Rocznik EP '94 w oprawie ..... 41,60 zł/egz.
- I półrocze EP '95 ..... 18,40 zł/egz.
- II półrocze EP '95 ..... 19,00 zł/egz.
- I półrocze EP '95 w oprawie ..... 23,40 zł/egz.
- II półrocze EP '95 w oprawie ..... 24,60 zł/egz.
- Rocznik EP '96 ..... 45,20 zł/egz.
- I półrocze EP '96 w oprawie ..... 27,00 zł/egz.
- II półrocze EP '96 w oprawie ..... 27,00 zł/egz.

Elektor Elektronik
- EE 1/93÷3/93 i 1/94÷4/96 ..... 4,20 zł/egz.
- EE 5/96÷12/96 ..... 4,90 zł/egz.
- EE 1/97÷9/97 ..... 5,40 zł/egz.
- EE 10/97÷11/97 ..... 5,80 zł/egz.

Estrada i Studio
- EiS 10/96÷6/97 ..... 3,90 zł/egz.
- EiS 7-9/97 ..... 4,10 zł/egz.
- EiS 10/97÷11/97 ..... 4,90 zł/egz.

Estrada i Studio z CD-ROM
- EiS 1,3,5,7,9/97 ..... 5,90 zł/egz.
- EiS 10/97÷11/97 ..... 8,00 zł/egz.

Internet
- IN 5/96÷7/96 ..... 4,50 zł/egz.
- IN 10/96÷7-8/97, 9/97÷11/97 ..... 5,00 zł/egz.

Internet z CD-ROM
- IN 3/97÷11/97 ..... 19,80 zł/egz.

Młody Technik
- MT 10/95÷12/96 ..... 3,50 zł/egz.
- MT 1/97÷8/97 ..... 3,90 zł/egz.
- MT 9/97÷11/97 ..... 4,60 zł/egz.

Software
- SW 1÷10/95 ..... 3,50 zł/egz.
- SW 11/95÷12/96 ..... 4,40 zł/egz.
- SW 1-2/97÷10/97 ..... 4,90 zł/egz.

Software z dyskietką
- SW+D 1/95÷10/95 ..... 9,50 zł/egz.
- SW+D 11/95÷12/96 ..... 10,40 zł/egz.

Software z CD-ROM
- SWCD 5/96÷12/96 ..... 19,30 zł/egz.
- SWCD 1-2/97÷11/97 ..... 19,30 zł/egz.

Świat Radio
- SR 1÷3/95, 1÷4/96 ..... 3,60 zł/egz.
- SR 5÷12/96 ..... 3,90 zł/egz.
- SR 1÷9/97 ..... 4,40 zł/egz.
- SR 10/97÷11/97 ..... 5,40 zł/egz.

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby (ŚH) EP

Pierwsza strona ..... 2,- zł,

każda następna ..... 20 gr.

Należy wpisać:

SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronik	52DM	26DM	Software + CD-ROM	192DM	120DM
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Audio	56DM	35DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Świat Radio	45DM	28DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Młody Technik	45DM	28DM
Estrada i Studio	45DM	28DM	Internet	50DM	32DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM	Internet + CD-ROM	196DM	124DM
Software	48DM	30DM			

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PBK S.A. I O/Warszawa**

Nr konta .. **11101011-206688-2700-1-75 SWIFT CODE PANKPLPW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:

- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

SKRZYNKA PORAD

W TEJ RUBRYCE PRZEDSTAWIANE SĄ KRÓTKIE ODPOWIEDZI NA PYTANIA NADSYŁANE DO REDAKCJI. SĄ TO SPRAWY, KTÓRE NASZYM ZDANIEM ZAINTERESUJĄ SZERSZE GRONO CZYTELNIKÓW. JEDNOCZEŚNIE INFORMUJEMY, ŻE REDAKCJA NIE JEST W STANIE ODPOWIEDZIEĆ NA WSZYSTKIE NADSYŁANE PYTANIA, DOTYCZĄCE RÓŻNYCH DROBNYCH SZCZEGÓŁÓW

Co to jest TRAFO i czym różni się od transformatora?
Jakie są rodzaje transformatorów?
Jakie transformatory są najlepsze?

Skrót „TRAFO" pochodzi oczywiście od słowa TRAnsFOrmator. Wśród elektryków i elektroników bardzo często zamiast transformator, mówi się krótko: trafo. Oba słowa oznaczają więc dokładnie to samo.

Spotyka się różne rodzaje transformatorów, na przykład telekomunikacyjne, mikrofonowe, impulsowe oraz sieciowe. Czytelnikowi, który zadał te pytania chodzi zapewne o rodzaje transformatorów sieciowych.

Generalnie transformatory sieciowe dzielimy na trzy grupy, zależnie od zastosowanego rdzenia. Rdzeń zawsze wykonany jest z żelazokrzemowej blachy, ale może mieć różny kształt i różne właściwości.

Najpopularniejsze i najtańsze są „zwykłe" transformatory, których rdzeń składa się z kształtek mających postać liter E oraz I, stąd nazwa – rdzeń EI, lub mniej precyzyjnie – transformator EI. Te transformatory charakteryzują się dużą wartością tak zwanego pola rozproszenia. W idealnym transformatorze całe pole magnetyczne wytwarzane podczas przepływu prądu przez uzwojenia, powinno zamykać się w rdzeniu. W transformatorach z kształtkami EI znaczna część pola „wystaje" poza rdzeń, czyli przebiega w powietrzu. Jeśli w zasięgu tego pola rozproszenia znajdą się jakieś przewody czy w ogólności obwody elektryczne, to w obwodach tych indukują się napięcia i prądy o częstotliwości sieci. Te szkodliwe przebiegi dają o sobie znać w postaci tak zwanego brumu sieciowego, najbardziej dokuczliwego w sprzęcie elektroakustycznym i urządzeniach pomiarowych.

Druga grupa transformatorów ma tak zwany rdzeń zwijany. Nazwa pochodzi od sposobu wytwarzania rdzenia. Taśma blachy żelazokrzemowej jest ściśle zwijana (i przy okazji sklejana) w kształcie prostokąta o zaokrąglonych rogach. Następnie prostokąt jest równo przecinany w poprzek dłuższej osi – tworzą się dwie połówki w kształcie litery C. Po nawinięciu uzwojeń na karkasie, obie połówki (lub niekiedy dwa podobne rdzenie) są jak najściślej składane i dociskane obejmą. Takie transformatory są nieco droższe, ale mają wyraźnie mniejsze pole rozproszenia. Ponadto są płaskie i nieco mniejsze od transformatorów EI o tej samej mocy, a przez to wygodniejsze do mocowania w obudowie.

Trzecią grupą są transformatory toroidalne, zwane potocznie toroidami. Rdzeń tych transformatorów wykonany jest z blachy transformatorowej, zwiniętej w formie pierścienia. Ten pierścień nie jest przecinany, nie występują więc żadne nieciągłości, i pole rozproszenia jest nieporównanie mniejsze, niż w transformatorach z rdzeniem EI. Wykonanie uzwojenia na takim pierścieniowym, czyli toroidalnym rdzeniu nie jest łatwe, wymaga specjalnych maszyn, między innymi dlatego transformatory toroidalne były do tej pory nieco droższe od „zwykłych". Obecnie w nowoczesnym sprzęcie audio stosuje się wyłącznie transformatory toroidalne, przede wszystkim z uwagi na bardzo małe pole rozproszenia. Hobbyści, pomimo wyższej ceny, także powinni stosować takie transformatory do swoich wzmacniaczy audio. Radykalnie pomaga to pozbyć się brumu sieciowego.

c.d. obok

Do czego we wzmacniaczu potrzebny jest radiator?
Czy wzmacniacz może pracować bez radiatora?

Każde urządzenie elektroniczne do swojej pracy wymaga energii elektrycznej. Jakaś moc elektryczna potrzebna jest do zasilania urządzenia. Niekiedy część tej mocy przekazywana jest dalej. Załóżmy, że odbiornik telewizyjny pobiera z sieci 220V dokładnie 0,3A (300mA) prądu. W zasadzie odbiornik telewizyjny nie przekazuje energii gdzieś dalej, bo energię wytwarzanego światła i dźwięku można spokojnie pominąć. Wobec tego cała dostarczona energia „zostaje w telewizorze". Co to znaczy?

Tylko tyle, że ta energia elektryczna zamienia się na energię cieplną, czyli po prostu na ciepło.

Przykładowy telewizor pobiera z sieci 66 watów mocy, zgodnie ze wzorem P = U * I

$$P = 220V * 0,3A = 66W$$

Ta moc wydziela się w różnych elementach odbiornika w postaci ciepła. Nasz telewizor jest więc przy okazji grzejnikiem o mocy 66W. To jest stosunkowo niewielka moc jak na duży telewizor. Ale na przykład stare telewizory radziecki pobierały z sieci kilkaset watów mocy, były więc prawdziwymi grzejnikami (i bardzo często się zapalały).

Choć technika idzie szybko naprzód, nie umiemy zrobić urządzenia, które realizowałoby zadane funkcje bez zamiany energii użytecznej na ciepło. Tak samo jest ze wszystkimi urządzeniami elektronicznymi, także ze wzmacniaczami mocy audio. Przypuśćmy, że mamy wzmacniacz 100-watowy. Co to znaczy? Może on dostarczyć do głośników 100W mocy użytecznej, by poruszyć membrany tych głośników. Ale musimy pamiętać, że pobiera przy tym ze źródła zasilania moc większą niż te 100W. Typowe wzmacniacze mocy mają sprawność rzędu 50...70%, to znaczy, że z energii pobranej ze źródła zasilania, tylko 50...70% jest przekazywane dalej do głośników, właśnie jako wspomniana moc użyteczna. Reszta 50...30% „pozostaje" we wzmacniaczu. Pozostaje, a właściwie wydziela się w postaci ciepła. Jest to tak zwana moc strat. Jeśliby wydzielana energia (moc strat x czas) pozostała we wzmacniaczu, to jego temperatura rosłaby w nieskończoność. A temperatura jest najgorszym wrogiem układów elektronicznych, bo radykalnie rośnie ich awaryjność. Przykładowo wszystkie układy scalone nie powinny mieć temperatury wyższej niż +150°C, bo wtedy ich żywotność gwałtownie spada.

Konieczne jest więc odprowadzanie na zewnątrz energii cieplnej wytwarzającej się w pracujących układach elektronicznych. Właśnie do tego służą radiatory. Radiator to element, który ma odebrać od elementu półprzewodnikowego wydzielające się w nim ciepło i rozproszyć je do otoczenia.

Część tej energii przekazywana jest przez promieniowanie, stąd też nazwa – radiator.

Struktura półprzewodnikowa tranzystora mocy w typowej obudowie TO-220 bez radiatora nagrzewa się do temperatury +150°C już przy wydzielaniu się w tranzystorze mocy około 1...2W. Te 1...2W to nie wyjściowa moc użyteczna, tylko moc tracona.

Podobnie jest ze scalonymi wzmacniaczami mocy. W praktyce bez radiatora mogą pracować układy scalone wzmacniaczy o mocach wyjściowych do 1...3W, zależnie od ich konstrukcji.

W procesie projektowania wzmacniaczy i w ogóle wszelkich układów większej mocy, trzeba zawsze brać pod uwagę trzy czynniki: moc strat wydzielanych w postaci ciepła, różnicę temperatur struktury półprzewodnika i otoczenia, oraz łatwość przepływu ciepła między półprzewodnikiem a otoczeniem.

W obliczeniach wykorzystuje się następujące wielkości: moc strat P_T, temperaturę złącza półprzewodnika T_j, temperaturę otoczenia T_{amb} oraz tak zwane rezystancje termiczne, czyli cieplne (T_{THja}, R_{THjc}, T_{THcs}, R_{THsa}). Teoretycznie obliczanie radiatorów jest bardzo proste, bo korzysta się z prostych wzorów, znanych z co drugiej książki o elektronice. W praktyce największym problemem jest określenie łatwości oddawania ciepła do otoczenia przez radiator, charakteryzowanej jego rezystancją cieplną R_{THsa}. Ta rezystancja termiczna zależy od wielu wzajemnie powiązanych czynników i w konsekwencji bardzo trudno jest ją precyzyjnie wyliczyć. Dlatego w praktyce większość radiatorów dobieranych jest metodą doświadczalną.

Sprawa odprowadzania ciepła i doboru radiatorów w urządzeniach dużej mocy do łatwych nie należy i jest to kolejny argument na poparcie stwierdzenia, że początkujący nie powinni się zabierać za budowę wzmacniaczy o dużych mocach.

Czy rzeczywiście przy korzystaniu z multimetru cyfrowego (np. MX-505) trzeba zgodnie z instrukcją obsługi, włączać napięcie sprawdzanego układu dopiero po dołączeniu do niego miernika, a potem odłączać miernik dopiero po wyłączeniu zasilania badanego układu? Przecież do tego potrzebne są dwie osoby!

Instrukcje obsługi różnego rodzaju sprzętu pisane są czasem trochę na wyrost, a niektóre sformułowania wywołują uśmiech politowania. Czasami winę za nieprecyzyjne, czy śmieszne sformułowania ponosi nie autor instrukcji, ale jej tłumacz na język polski.

W każdym razie wszystkich posiadaczy multimetrów cyfrowych możemy uspokoić: obsługuje się je podobnie jak zwykłe mierniki wskazówkowe. Co więcej – multimetry cyfrowe mają skuteczniejsze obwody zabezpieczenia i w konsekwencji znacznie trudniej je uszkodzić. Warto to sprawdzić w instrukcji, ale zazwyczaj na przykład przy pomiarze napięć (stałych i zmiennych), przyrząd nie powinien ulec uszkodzeniu przy podaniu między wejścia COM i V napięcia sieci 220V nawet na najniższym zakresie 200mV! Przy pomiarach prądu, przeciążenie grozi jedynie spaleniem bezpiecznika. Jedynie przy pomiarach pojemności (o ile miernik ma taką możliwość) należy zachować ostrożność, bo obwód pomiarowy może być z łatwością uszkodzony, jeśli mierzony kondensator nie zostanie wcześniej rozładowany.

c.d. Co to jest Trafo...? Ponadto toroidy, spośród transformatorów sieciowych, mają najmniejsze wymiary przy tej samej mocy.

Fotografie wymienionych trzech rodzajów transformatorów sieciowych można znaleźć w EdW 8/97 na stronie 52.

W rubryce „Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią „Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego „Errare humanum est". Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.
Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.
Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy Łukasza Pochylskiego z Warszawy, Czesława Anweilera z Wrocławia, Kacpra Waligórę z Ustronia, Arkadiusza Kalickiego z Popław, Marcina Maglewskiego z Siedlec, Rafała Gozdka z Żor, Łukasza Wójcika z Hajnówki, Aleksandra Maciejka, Tomasza Kaczorowskiego z Pabianic, Wojciecha Urbanowicza z Trzebnicy, Zygmunta Lewandowskiego z Kolonii w Niemczech, Krzysztofa Maciejczyka z Bogucina, Andrzeja Kowalczyka ze Starachowic, Tomasza Tylusa z Wolicy i Zdzisława Chmielewskiego z Tomaszowa Maz.

Uwagi do rubryki „Errare humanum est" przysłali ostatnio: Jakub Mikians z Elbląga, Marcin Jędras z Lubina, Łukasz Rostalski z Jelcza, Agnieszka Iwańska z Kielc, Krzysztof Jarzynka z Elbląga, Marcin Wiązania, Michał Kasior z Drawskiego Młyna i Jarosław Dziura z Katowic.

- Wszystkich, którzy zamówili mikrokomputer edukacyjny AVT-2250, a jeszcze go nie otrzymali, bardzo prosimy o cierpliwość – zamówienia są realizowane na bieżąco, ale dział produkcyjny nie nadąża w produkcją. Na początku listopada w kolejce oczekujących było jeszcze ponad 700 zamówień.
- Wyjaśniamy, że „Oscyloskop na PC-cie" opisany w EdW 5/97 nie jest kitem AVT. Informacje na jego temat można znaleźć we wrzutce „Oferta handlowa AVT Katalog 3. Literatura, programy i pomoce szkolne" (dołączanej do co trzeciego numeru EdW).
- Moduły laserowe można kupić w firmie Semicon lub w jej sklepie firmowym na Wolumenie (paw.70A). Zdecydowanie trudniej zdobyć same diody laserowe. W praktyce kosztują tyle samo co moduły lub gotowe wskaźniki „laser pointer", a nie zawierają soczewki i układu sterującego. W praktyce najprościej zaopatrzyć się we wskaźnik laserowy w kształcie długopisu, na przykład w sieci handlowej AVT.
- Wciąż nadchodzą listy z prośbami o przysłanie archiwalnych numerów EdW. Bardzo nas cieszy, że tak cenicie nasze pismo i chcecie posiadać wszystkie jego numery. Jest to jak najbardziej słuszne, bo przecież prowadzimy pewne cykle i nie możemy powracać wciąż do tych samych zagadnień.

Już wielokrotnie informowaliśmy o możliwościach nabycia wcześniejszych egzemplarzy EdW. Macie dwie możliwości:
– drogę przedpłaty
– za zaliczeniem pocztowym

Przedpłata: wykorzystujecie formularz ze stron 87, 88 (ten sam, co do prenumeraty), wypisujecie w rubrykę Przedpłata potrzebne numery. Kwotę do zapłaty obliczacie sumując ceny zamówionych numerów (na str. 88 na żółtym tle podane są ceny poszczególnych numerów). **Nie zapomnijcie wpisać, że chodzi o czasopismo EdW.** Jest to konieczne, bo Korporacja AVT wydaje dziesięć pism i blankiety we wszystkich pismach są identyczne. Gdy brak tytułu czasopisma, dział wysyłkowy może mieć kłopoty z realizacją (zdarzają się przypadki podobnych cen, wysyłany jest inny tytuł i potem nadsyłacie reklamacje).
Wyliczoną kwotę wysyłacie do AVT na najbliższej poczcie, korzystając ze starannie wypełnionego formularza.

Za zaliczeniem pocztowym:
Do redakcji EdW nadsyłacie tylko list z wyszczególnieniem potrzebnych numerów EdW. Nie wysyłacie żadnych pieniędzy. Przy odbiorze przesyłki płacicie listonoszowi kwotę należną za czasopisma plus koszty wysyłki.

Wady i zalety. Przy wykorzystaniu przedpłaty płacicie tylko za numery czasopism, redakcja nie dolicza żadnych dodatkowych kosztów wysyłki. Droga przedpłaty jest jednak wolniejsza (do 1 miesiąca oczekiwania), bo przekaz często wędruje do banku przez 3 tygodnie.
Szybsza jest droga za zaliczeniem pocztowym, bo zamówienie realizowane jest natychmiast po dojściu listu do redakcji. Trzeba jednak pamiętać, że poczta żąda opłaty za tę formę *sprzedaży i musicie listonoszowi dodatkowo* zapłacić koszt przesyłki. Te opłaty są zbliżone do ceny jednego egzemplarza czasopisma. Przy zakupie jednego egzemplarza podwoi to jego koszt.
Mając na uwadze wady i zalety poszczególnych sposobów, sami wybierzcie odpowiedni dla siebie.

MOTOROLA

Cenne katalogi układów cyfrowych otrzymują:

CMOS4000 + 74HC

Andrzej Adamczyk z Ostrowca Św.
Marek Mikołajczak z Poznania

CMOS4000

Jakub Mikians z Elbląga za listy regularnie nadsyłane do redakcji EdW

Agnieszka Iwańska z Kielc za wnikliwe spostrzeżenia do rubryki Errare...

74HC

Jarosław Kempa z Doruchowa za całokształt kontaktów z redakcją

W naszej redakcyjnej poczcie co jakiś czas pojawiają się listy z takimi oto prośbami:
(...) Proszę mi wyjaśnić w prosty, a zarazem szczegółowy sposób, jak samodzielnie robi się układy elektroniczne. Nie chodzi mi o układy do samodzielnego montażu. Otóż umiem je składać, ale chciałbym się dowiedzieć, jak je samemu wymyślić i złożyć.
Chciałbym się dowiedzieć w jakim celu, dlaczego i po co montowane są na płytkach wszelkie urządzenia elektroniczne typu: rezystory, tranzys-

tory, kondensatory, cewki itp., a także jakie są ich wzory. (...)
Jak widać, list wyszedł spod pióra nastolatka (dokładnie 14-latka). Musimy zmartwić naszego Czytelnika i wielu jemu podobnych: absolutnie nie ma sposobu, by w jednym liście, czy artykule podać wszystkie informacje potrzebne do zrozumienia działania układów elektronicznych. Do tego potrzeba sporo wiedzy. Tę wiedzę trzeba gromadzić stopniowo. Właśnie nasze czasopismo idealnie nadaje się dla osób, które chcą gromadzić taką wiedzę. Trzeba tylko pamiętać, że nie od razu Kraków zbudowano – gruntowne poznanie tak obszernej dziedziny, jak elektronika, na pewno wymaga dużo czasu.
Jeszcze więcej czasu potrzeba, by umieć samodzielnie zaprojektować układ elektroniczny, czyli inaczej mówiąc – zostać konstruktorem. Tu trzeba mieć jeszcze więcej wiedzy – nie wystarczy wiedzieć, jak działają poszczególne elementy. Kandydatów na konstruktorów zapraszamy do naszego stałego działu pt. „Szkoła Konstruktorów". Oczywiście, by zostać prawdziwym konstruktorem, nie wystarczy wiedza książkowa – niezbędne jest doświadczenie. Koniecznie trzeba zacząć budować swoje układy. Warto rozpocząć od układów najprostszych, i pomału przechodzić do coraz trudniejszych. Trzeba też liczyć się z niepowodzeniami – początkujący elektronicy zawsze popełniają wiele błędów i bardzo często ich układy nie chcą pracować.
Tylko takie stopniowe zdobywanie zarówno wiedzy jak i praktycznego doświadczenia umożliwia zostanie prawdziwym elektronikiem. Innych, błyskawicznych sposobów po prostu nie ma!
Przy okazji: kolejny raz przypominamy, że redakcja **nie opiniuje nadesłanych schematów ideowych** (np. układu alarmowego nadesłanego przez kolegę Rafała G., czy domofonu kolegi Adama S.). Oceniane i opiniowane są jedynie schematy nadsyłane w ramach „Szkoły Konstruktorów". Poza tym nie interesują nas żadne „genialne" układy, wymyślone przez was jedynie na papierze. Jeśli macie działający model – możecie go przysłać wraz z opisem do działu Forum Czytelników, albo na konkurs Elektronika-2000.

Piotr Doliński z USA nadesłał pocztą elektroniczną „list z drugiego końca świata". Cieszymy się, że EdW trafia już za ocean. Piotr podzielił się opiniami na temat układu zdalnego sterowania. Zgadzamy się z wnioskiem: *„układ wykorzystujący podczerwień nie wchodzi w grę. Zdalnie sterowany model MUSI być sterowany radiem.*
Nie sztuka dla mnie pójść tutaj do sklepu z zabawkami i kupić jakiś model za powiedzmy 80 dolarów, czy bardziej wyrafinowany za 200. Wszyscy wiemy, że to jest dobre dla dzieci, ale dla elektronika modei nie zbudowany własnoręcznie jest bezwartościowy. Ileż się przy tym uczymy, budując poszczególne komponenty i ileż satysfakcji jest później z takiego modelu!
Dalej Autor listu argumentuje, że taki układ radiowego zdalnego sterowania koniecznie powinien ukazać się w EdW i to pomimo wszelkich zastrzeżeń podanych dotąd przez redakcję. Mamy trochę inną opinię na temat, bo wiemy, że artykuł opisujący złożony system zdalnego sterowania musiałby mieć pięć gwiazdek – stopień trudności jest naprawdę duży. Tym samym wielu Czytelników po prostu nie poradziłoby sobie z takim zadaniem. W każdym razie w najbliższym czasie podejmiemy kroki, by zrealizować prośby o taki układ.
Wcześniej ujrzy światło dzienne układ domowego termometru – model jest już po wstępnych próbach.

Arkadiusz D. upomina się o układ wykrywacza metali. *„Mam na myśli wykrywacz bardziej złożony i doskonały, czyli z dyskryminacją, o dużym zasięgu działania i czułości."*
Nawiązaliśmy kontakt z jednym z producentów takich wykrywaczy. Oczywiście nie odsłoni on nam tajemnic swoich najnowszych wykrywaczy, ale przedstawi zagadnienie i opisze układ, który najprawdopodobniej zadowoli Arkadiusza i wielu innych Czytelników.

Marek Mikołajczak z Poznania nadesłał bardzo ciekawy i miły list. Pochwalnych fragmentów nie cytujemy, oto inne uwagi:
(...) Wasze pismo nauczyło mnie pewnych reguł, podstaw które umożliwiają mi zrozumienie działania układów. Najbardziej cieszy mnie to, że układy przedstawione na waszych łamach DZIAŁAJĄ – czego nie można powiedzieć o konstrukcjach ze starszych czasopism i książek o tej tematyce.
Wasze pismo nauczyło mnie, że prawidłowo zmontowany układ musi działać, a błędy dają się odnaleźć i usunąć. (...)
Mam jednak kilka uwag do EdW:
- z przerażeniem stwierdziłem, że rubryka ERRATA na stałe zagościła na łamach pisma. Jeśli nic nie da się zrobić w tym względzie, to mam pomysł: umieszczajcie „okienko" erraty tak, by z drugiej strony były materiały mniej cenne, np. ogłoszenia. Umożliwi to wycięcie tego fragmentu i wklejenie do numeru EdW, którego dotyczy.
- Rubrykę FELIETON uważam za zbędną, zajmującą cenne miejsce. Może ktoś powie, że jestem ograniczony, ale ja osobiście nic pouczającego w dziedzinie elektroniki w tej rubryce nie znalazłem. (...)
Cóż, różnimy się w ocenie rubryki Errare... – my jesteśmy, no może słowo dumni, nie jest tu na miejscu, ale na pewno jesteśmy zadowoleni, że taka rubryka istnieje. Sprawę błędów w czasopismach elektronicznych krajowych i zagranicznych znamy od podszewki. Nie myli się tylko ten, który nic nie robi. My nie jesteśmy doskonali, ale przynajmniej potrafimy się przyznać, że robimy błędy. To dzięki takiemu podejściu (między innymi właśnie rubryce Errare...) nasze układu „naprawdę DZIAŁAJĄ". Po prostu traktujemy Was, Czytelników poważnie.
Dowodem, że nie jesteśmy nieomylni, są (zazwyczaj drobne i nieznaczące) błędy w artykułach, ale nie tylko. Na przykład nikt z zespołu redakcyjnego nie wpadł na pomysł, który podał Marek – teraz postaramy się umieszczać ramkę erraty tak, by można ją było bez żalu wyciąć.
Kolejnym dowodem omylności jest rubryka „Felieton" w formie, jaką widzieliście w poprzednich numerach. Niestety, w opinii Marka o jej merytorycznej treści jest dużo prawdy i już zrezygnowaliśmy z usług osoby, która pisała te felietony, co wcale nie znaczy, że rubryka Felieton znikła z łamów EdW bezpowrotnie.
A Marek za swe uwagi otrzymuje upominek w postaci dwóch katalogów układów cyfrowych firmy Motorola.

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT *(ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))*

A - płytki, B - kity, czyli zestawy elementów z płytką drukowaną, **D - zasilacze** (nie wchodzące w skład kitu), **E - obudowa** (k oznacza, że wchodzi w skład kitu)

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 01	Woltomierz panelowy LED	EP	6,0	35,0		
AVT 157	Odbiornik nasłuchowy CW/SSB – 80/20m	EP	6,0	70,0		
AVT 196	Procesor audio z układem TDA1524A	EP	3,5	24,0		
AVT 222	Minimoduł 8051	EP	10,0	39,0		
AVT 321	Panelowy częstościomierz 1GHz	EP	50,0	82,0		
AVT 336/1	Uniwersalny pilot na podczerwień	EP	5,5	17,0		
AVT 336/2	Uniwersalny pilot na podczerwień – układ odbiorczy i wykonawczy	EP	12,0	44,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	5,5	19,5		
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	5,0	15,0		
AVT 503	Zdalne sterowanie rygla	EP	3,5	15,0		
AVT 700	**Zestaw startowy dla elektroników hobbistów**	**EdW**		**53,5**		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	4,0	25,0		
AVT 1012	Strach na komary	EP	3,5	10,0		
AVT 1033	Przedwzmacniacz mikrofonowy	EP	3,5	14,0		
AVT 1044	Mostkowy wzmacniacz mocy do samochodu	EP	3,5	44,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	3,0	5,0		
AVT 1061	Regulator obrotów silnika prądu stałego	EP	3,5	15,0		
AVT 1066	Miniaturowy zasilacz uniwersalny (LM317)	EP	3,0	11,0		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	3,5	14,5		
AVT 1097	Szybka ładowarka akumulatorów NiCd i NiMH	EP	3,5	46,0		
AVT 1104	Prosty wykrywacz metali	EP	3,5	22,0		
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zeg. cyfr.	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modułowego zestawu pom.	1/96	11,0	43,9		
AVT 2005	Latarka z regulacją jasności świecenia	MT	2,0	13,0		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczyciel	2/96	3,0	12,0		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym czujnikiem	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	Ściemniacz-korektor video	5/96	3,5	26,5	Z4	
AVT 2014	Robot - zabawka z radarem	1/96	3,0	14,0		
AVT 2015	Kodowany aktywny tor podczerwieni	5/97	5,0	41,0		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	3,5	16,0		
AVT 2018	Zasilacz lutowniczy24V - zasilacz warsztatowy	12/96	4,5	48,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	11/96	13,5	31,0		
AVT 2021	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	3,0	12,0		
AVT 2022	Układ budzący przemęczonego kierowcę	9/97	27,0	36,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS-TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2026	Układ sterowania oświetleniem kab. samochodu	8/97	4,0	14,0		
AVT 2027	Najprostszy 8-kanałowy interfejs	3/97	4,5	17,0		
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzow.	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2035	Lampa sygnalizacyjna "Aldis"	12/97	14,0	57,0		
AVT 2036	Prosty analizator stanów logicznych	9/97	5,0	117,0		
AVT 2038	Wskaźnik kierunku	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka - stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektronicznych	1/96	3,0	15,0	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor podczerwieni dalekiego zasięgu	1/96	7,5	19,0	Z8	
AVT 2045	Pozytywka ISDofon	11/97	4,5	24,0		
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek i modeli	6/96	12,0	63,0		
AVT 2048	Obciążacz (aktywne obciążenie)	10/97	7,5	29,5		
AVT 2049	"Papuga" - magnetofonik cyfrowy	10/96	3,5	48,0		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generat. melodii z UM66T20L	1/96		9,0		
AVT 2052	Alarm termiczny	1/96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0			
AVT 2055	Sekretarka automatyczna do drzwi	4/96	4,8	98,0		
AVT 2057	Fotograficzny zegar ciemniowy	10/97	30,0	105,0		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modeli	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych do napędu modeli	10/96	8,0	38,0		
AVT 2061	Monitor interfejsu centronics	9/97	14,0	40,0		
AVT 2063	Przetwornica napięcia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar - sterownik pracujący w trybie 24h	12/96	49,0	112,0		
AVT 2068	Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio	3/97	3,0	11,0		
AVT 2069	Moduł klawiatury do programatora AVT 2047	2/97	16,0	30,0		
AVT 2076	"Wykrywacz klamstw"	10/96	4,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	4,0	13,0		
AVT 2082	Sterownik wycieraczek samochodowych	6/97	3,5	22,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	4,5	12,0		
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	5,0	16,0		
AVT 2089	Strzelnica sportowa ze wskaźnikiem laserowym	11/97	10,0	32,0		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9.0	35,0		
AVT 2094	Ręczny sygnalizator akustyczno-optycz.	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł potrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2097	Moduł wykonawczy dużej mocy na triakach	10/97	17,0	83,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT-2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie akumulatora	4/96		7,5		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		28,5		
AVT 2104/1	Wzmacniacz 2x22W	9/97	3,5	31,5		
AVT 2107	Miniodbiornik AM	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz-generator w.cz. (TDO)	7/96		14,5		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	22,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem TDA1516Q	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2114	Generator funkcji	5/97	9,0	83,0		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	50,0	69,0		
AVT 2116	Prosty wykrywacz metali	9/96	3,0	13,0		k
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT 2118	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	73,0		k
AVT 2119	Inteligentny symulator alarmu	9/96	2,5	7,5		
AVT 2120	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT 2122	Przedwzmacniacz antenowy CB	11/96	3,0	11,0		
AVT 2123	Przystawka do pomiaru małych rezystancji	12/96	3,0	6,5		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT 2125	Miernik VFS	12/96	4,5	27		
AVT 2126	Prosty sprzęt treningowy do „łowów na lisa"	9/97	3,5	8,0		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		16,5		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT 2129	Adapter Game Port - dwa joysticki cyfrowe	3/97	8,0	19,0		

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki	1/97	20,0	53,0		
AVT 2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	2/97	8,0	45,0		
AVT 2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	2/97	3,5	15,0		
AVT 2133	Prosty odbiornik nasłuchowy KF	2/97	6,0	30,0		
AVT 2134	Transofon - konwerter głosu	3/97	6,0	36,0		
AVT 2135	Aktywna antena	3/97	4,5	16,0		
AVT 2136	Bardzo głośny dzwonek do telefonu	4/97	4,0	14,5		
AVT 2137	Układ rozładowywania akumulatorów	4/97	10,0	27,0		
AVT 2138	Zabezpieczenie linii telefonicznej	5/97	4,5	20,0		
AVT 2139	Strach na krety	5/97	3,0	9,5		
AVT 2140	Zegar z timerem i budzikiem	4/97	11,0	48,0		
AVT 2141	Wzmacniacz mocy z TDA2030...2051	6/97	10,0	47,0		
AVT 2142	Wzmacniacz telefoniczny	7/97	3,5	16,0		
AVT 2143	Uniwers. układ ładowania akumulat. NiCd i NiMH	6/97	5,5	35,0		
AVT 2144	„Bomba" zegarowa	8/97	14,0	49,0		
AVT 2146	Czujnik przeciwpożarowy	7/97	3,0	43,0		
AVT 2147	Wieczny przekaźnik	7/97	3,5	19,0		
AVT 2148	Odbiornik nasłuchowy CW-SSB/80m	7/97	5,0	32,0		
AVT 2149	Przedwzmacniacz z automatyką	7/97	4,0	11,0		
AVT 2150	Centrala alarmu przeciwpożarowego	8/97	16,0	56,0		
AVT 2151	Equalizer – wersja 1x18 pasm	7/97	12,0	66,0		
AVT 2152	Equalizer – wersja 2x9 pasm	7/97	12,0	86,0		
AVT 2153	Wzmacniacz 100W	8/97	5,5	54,0		
AVT 2154	Superoszczędna miniaturowa centralka alarm.	8/97	4,0	11,0		
AVT 2155	Moduł z wejściem symetrycznym	8/97	3,5	16,0		
AVT 2156	Wakacyjny miniodbiornik AM	8/97	3,0	6,0		
AVT 2157	Urządzenie iluminofoniczne 4-kanałowe	9/97	13,0	69,0		
AVT 2158	Sterownik różnobarwnych diod LED	9/97	5,5	36,0		
AVT 2159	Bardzo głośny sygnalizator	9/97	3,5	15,5		
AVT 2160	Sterownik dwufazowych silników krok.	7/97	12,0	35,0		
AVT 2161	Ultraniskoszumny przedwzmacniacz z układem SSM 2017	9/97	3,5	31,0		
AVT 2163	Mój pierwszy wzmacniacz	9/97	3,5	20,5		
AVT 2164	Symulator obecności domowników	10/97	4,5	32		
AVT 2165	Sygnalizator zużycia baterii	10/97	3,5	17,0		
AVT 2166	System ochrony garażu	10/97	9,0	32,0		
AVT 2167	Konwerter KF/80m	10/97	5,0	11,0		
AVT 2168	Miernik pojemności akumulatorów	12/97	7,5	20,0		
AVT 2169	Wskaźnik zaniku fazy	11/97	6,0	21,0		
AVT 2170	Domofon/bramofon	11/97	10,0	42,0		
AVT 2171	Moduł zasilacza z układem 723	12/97	3,5	12,0		
AVT 2172	Generator VXO-VCO/2m	11/97	5,5	36,0		
AVT 2174	Samochodowy przedwzmacniacz AM/FM	12/97	3,5	5,5		
AVT 2207	Sterownik węża świetlnego z EPROMem płytka drukowana bez EPROMu	6/97	14,0 4,4	29,0		
	Zaprogramowany EPROM	6/97			10,0	
AVT 2210	Najprostszy regulator mocy 220V	3/97	3,0	15,0		
AVT 2211	Przedwzmacniacz antenowy	4/97	3,5	10,0		
AVT 2212	Detektor ulatniania się gazu	6/97	4,0	43,0		
AVT 2216	Układ do odstraszania dokuczliwych owad.	7/97	5,9	18,9		
AVT 2217	Sterownik serwomechanizmów	4/97	3,0	21,0		
AVT 2218	Prosty w montażu alarm samochodowy	5/97	7,0	34,0		
AVT 2219	Moduł licznika 4-cyfrowego	12/97	14,0	66,0		
AVT 2220	Moduł wejść parametrycznych do centrali alarm.	4/97	5,0	20,0		
AVT 2222	Wyświetlacz 7-segmentowy JUMBO	4/97	9,0	14,0		
AVT 2224	Timerek cyfrowy	6/97	3,5	21,0		
AVT 2225	Timerek analogowy	6/97	3,5	21,0		
AVT 2227	Komparator rezystorów	5/97	3,5	13,0		
AVT 2228	Zegar meczowy	5/97	10,0	28,5		
AVT 2229	Meczowy licznik zdobytych punktów	8/97	10,0	31,0		
AVT 2250/1	Mikrokomputer edukacyjny z 8051 – płytka gł.	8/97	16,0	58,0		
AVT 2250/2	Mikrokomputer edukacyjny z 8051 – wyświetlacz i klawiatura	8/97	16,0	86,0		
AVT 2250/Z	Zasilacz stabilizowany +5V/500mA	10/97	2,5	29,0		Z-21
AVT 2250/D	Dyskietka z oprogramowaniem do AVT 2250	10/97		23,0		
AVT 2251	Najprostszy sterownik wyświetl. alfanumer. LCD	11/97	8,0	18,0		
AVT 2255	Mikrofon elektretowy do aparatów telefonicznych starszych typów	10/97	3,5	11,0		
AVT 2260	Lampa stroboskopowa	11/97	13,5	65,0		
AVT 2263	Przełącznik sygnałów audio-video	12/97	15,0	45,0		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	25,0		
AVT 401	Uniwersalny tester podzespołów	1/96	3,5	23,0		
AVT 406	Uniwersalny regulator temperatury	5/96	3,5	34,0	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 409	Sonometr	6/96	4,0	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	5,0	25,0		
AVT 411	Wzmacniacz mocy - megafon	2/97	4,5	16,0		
AVT 412	Przełącznik sterowany dźwiękiem	4/97	3,5	14,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW 003A	Automat. system panoramowania kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW 009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni		9,0			
EdW 010	Szybkościomierz rowerowy		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
PW-01, -02	Płytka wielofunkcyjna		3,5			

WYPRZEDAŻ KOŃCÓWEK MAGAZYNOWYCH

(od niżej podanych cen przysługuje rabat 20%)

AVT 2092	Prosty sygnalizator	3/96		9,5	
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9	
AVT 2065	Sonda w.cz	3/96.	2,5	6,5	
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0	
AVT 2105	Generator w.cz. - próbnik	5/96	3,0	5,5	
AVT 2106	Generator m.cz. - próbnik	5/96	3,0	5,5	
AVT 402	Monitor stanu akumulatora samochod.	2/96		22,7	k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania (VU-meter)	2/96		18,5	k
AVT 404	Programowany przedwzmac. mikrofonowy	3/96		13,0	
AVT 405	Monitor napięcia sieci energetycznej	4/96	3,5	32,5	k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, na 220V	3/96		15,0	

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

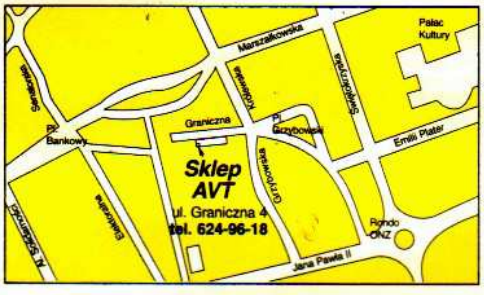
1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

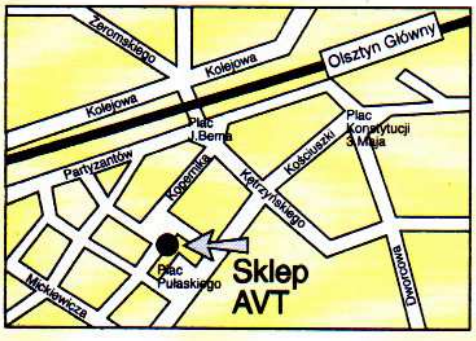
Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4



w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-14;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 527 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27, tel. komórkowy (090) 29-25-34
  pon.-piątek w godz. 10-18
  druga i ostatnia sobota miesiąca w godz. 10-13
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 55 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:

01-900 Warszawa 118, skr. poczt. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-88
e-mail: dhavt@ikp.atm.com.pl

Dystrybutorzy kitów AVT

Białystok
KITLASZ STANISŁAW
ul. Niemcewicza 5

Bydgoszcz
ELTOMIS s.c.,
ul. Śniadeckich 21,
tel. 45-50-17

Bydgoszcz
PHU Katronix,
ul. Toruńska 30,
tel. 783996 w. 23,
714-569

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Cieszyn
MICRO-WAT-ELEKTRONIK,
ul. Moniuszki 4
tel. (033) 523-022

Częstochowa
ABC Electronics s.c.,
Al. NWP nr 3
tel. 246-505

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics",
Al. Wojska Polskiego 31
tel. 46-09-91

Jelenia Góra
ABC Elektroniki,
ul. Matejki 1a,
tel. 782-26-13

Krosno
Intech,
ul. Piłsudskiego 48

Lublin
ELGA,
ul. Fabryczna 1/3A/5,
tel. 76-30-76

Łódź - Widzew
STV-Elektronika,
ul. Jurczyńskiego 34
tel. 672-51-52

Łódź
Semiconductors Bank,
ul. Piotrkowska 69,
tel. 32-14-01

Opole
Multi-elektronik,
ul. Ligonia 10
tel. 53-89-60

Piła
Części Elektronicze,
Al. Powstańców Wlkp. 68,
tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
INEL
ul. POW 8

Poznań
Analobis,
ul. Strzelecka 42/1
tel. 853-51-57

Przemyśl
Firma Usługowo-Handlowa
Segelin Sat-Serwis,
ul. Mnisza 3,
tel. 78-92-92

Rybnik
Zakład Handlowo-Usługowo-Produkcyjny,
Andrzej Bochenek
ul. Hutnicza 15
tel. 396-591

Ryki
Jarosław Kulik ZUH,
ul. Żytnia 75,
tel. 65-12-53

Rzeszów
REA s.c.,
pl. Wolności, paw. 78

Rzeszów
Rutronic,
ul. Ks. Jałowego 14,
tel./fax 852-14-85

Sosnowiec
TRANS - ELEKTRONIK
ul. Jagiellońska 13
tel. 192-38-79
ul. Modrzejewska 7
tel. 0-601-43-47-35

Tarnowskie Góry
SOMMER,
ul. Zamkowa 1,
tel. 185-50-51 w. 13

Tarnów
BETATRONIC,
ul. 1-go Maja 4

Ustroń
ELEKTROSERWIS
ul. Sikorskiego 4
tel. 54-34-09

Wadowice
Sklep "Rezystorek"
ul. M. Wądowity 1
tel. 346-26

Warszawa
Semiconductors Bank,
ul. Hoża 35,
tel. 621-29-04

Warszawa
UNI-TAJ,
ul. Żurawia 22,
tel. 628-53-77

Wodzisław Śl.
SKLEP „ELEKTRONIK"
ul. Ks. Konstancji 13

Wodzisław Śl.
Sklep „Radioelektronik",
Os. XXX-lecia, paw. 62

Wrocław
AXEL II ELECTRONICS
ul. Dworcowa 28
tel. 44-84-18

Wrocław
Semiconductors Bank,
ul. Dworcowa 11b,
tel. 342-95-57

Żory
MARIAN GOLLI,
ul. Boryńska 48c,
tel. 435-71-40

LISTA PRZEBOJÓW

październik 97

10 najlepszych projektów AVT seria „1000"

1

AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

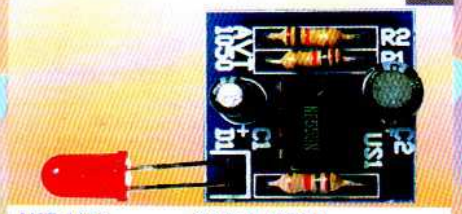
Układ przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie „zaklęć". Opis w EP/96.

2

AVT-1012 STRACH NA KOMARY

Dopóki istnieć będą komary, potrzebne będą środki ich odstraszania. Kit cieszący się niesłabnącą popularnością od chwili publikacji w EP 8/94.

3



AVT-1050 SYMULATOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

4

AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

5

AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

6

AVT-1061 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA PRĄDU STAŁEGO

Impulsowy regulator obrotów silnika prądu stałego współpracujący z zewnętrznym tranzystorem może regulować obroty silników o znacznej mocy. Szczegóły znajdziesz w EP 8/95.

7

AVT-1097 SZYBKA ŁADOWARKA AKUMULATORÓW NiCd I NiMH

Nowoczesny układ ładowarki akumulatorów NiCd i NiMH wykorzystujący układ scalony MAX713 firmy Maxim. "Inteligencja" zawarta w układzie scalonym troszczy się o właściwe parametry ładowania. Szczegóły w EP 9/96.

8

AVT-1104 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Urządzenie zbudowane na dwóch popularnych układach scalonych służy do wyszukiwania przedmiotów metalowych znajdujących się w odległości od kilku do kilkunastu centymetrów pod powierzchnią ziemi lub tynku. Opis w EP 10/96

9

AVT-1033 PRZEDWZMACNIACZ MIKROFONOWY

Przedwzmacniacz mikrofonowy zapewnia pasmo przenoszenia 70Hz...12kHz przy zawartości harmonicznych poniżej 0,1%. Opis w EP 2/95.

10

AVT-1044 MOSTKOWY WZMACNIACZ MOCY DO SAMOCHODU

Dwukanałowy wzmacniacz mostkowy HiFi o mocy wyjściowej ok. 2x22W, którego konstrukcja oparta jest o układ scalony SGS Thomson TDA7374. Ze względu na małe napięcie zasilania wzmacniacz może być zastosowany w samochodach. Projekt opisany w EP 8/95.

**„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.**

LISTA PRZEBOJÓW

październik 97

10 najlepszych projektów AVT seria „999"

1

AVT- 502 ODBIORNIK 430MHZ

2

AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

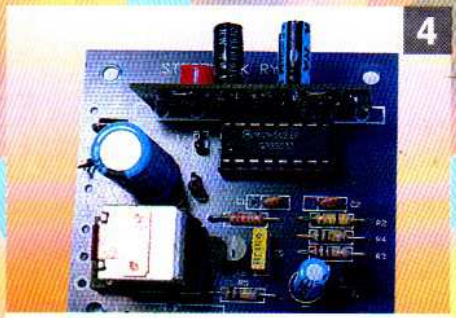
Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

3

AVT-157 ODBIORNIK NASŁUCHOWY CW/SSB – 80/20m

Odbiornik nasłuchowy na pasma 80m i 20m nie wymagający kłopotliwego nawijania cewek. Opis w EP 12/96.

4



AVT-503 ZDALNE STEROWANIE RYGLA

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

5

AVT-700

Zestaw startowy dla początkujących elektroników (EdW 11/97 str. 11).

6

AVT-196 PROCESOR AUDIO Z UKŁADEM TDA1524A

Uniwersalny układ audio umożliwiający regulację wzmocnienia, balansu i barwy tonu za pomocą napięć stałych. Moduł jest przeznaczony do budowy nowych konstrukcji oraz do modernizacji starszych urządzeń audio. Opis w EP 2/95.

7

AVT-321 PANELOWY CZĘSTOŚCIOMIERZ 1GHz

Moduł miernika częstotliwości zawierający mikroprocesor i 5-miejscowy wyświetlacz LED. Dzięki wykorzystaniu mikroprocesora posiada funkcje automatycznej zmiany zakresów (EP 12/96).

9

AVT-336 UNIWERSALNY PILOT NA PODCZERWIEŃ

Układ umożliwiający zdalne sterowanie różnymi urządzeniami: centralką alarmową, bramą wjazdową lub garażową, urządzeniami gospodarstwa domowego itp. Wykorzystanie podczerwieni praktycznie uniemożliwia podsłuch i włamanie przez osoby niepowołane. Opis w EP 2/97.

8

AVT-222 MINIMODUŁ 8051

Prosty system mikroprocesorowy zawierający mikroprocesor, zewnętrzną pamięć EPROM i dwa zatrzaski. Moduł jest przeznaczony do wbudowania w dowolne urządzenia. Opis w EP 11/94.

10

AVT- 01 WOLTOMIERZ PANELOWY LED

Cieszący się nieustającą popularnością woltomierz panelowy z układem ICL7107 i wyświetlaczem LED 3,5 cyfry.
Po uzupełnieniu układem odpowiedniego przetwornika może mierzyć prąd, rezystancję i wiele innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

Zestawy labolatoryjne
dla pracowni szlolnych i domowego użytku

TREE OF KNOWLEDGE

Rabat dla szkół 15%

Kosmos za stówkę!

NOWOŚĆ

Domowe planetarium
– TOK 7000 (100,- zł +VAT)

Doskonała obserwacja kosmosu w warunkach domowych, orientacja w galaktykach, gwiazdach i planetach. Nauka obserwacji nieba w określonych porach dnia, nocy i porach roku. Świetne wyposażenie, także w obsłudze – wyśmienita zabawa połączona z nauką.

NOWOŚĆ

Chemia
– TOK 8300 (80,- zł +VAT)

Magia chemii jest chyba wszystkim znana, teraz możesz samodzielnie to sprawdzić. Na wyposażeniu odczynniki, próbówki, mieszadełka. Wspaniały zestaw do zastosowania w szkolnym laboratorium. Ponad 120 eksperymentów o zaskakującym finale. Spróbuj.

NOWOŚĆ

Intercom Lab
– TOK 8500 (72,- zł +VAT)

Zestaw Intercom Lab został pomyślany jako wstęp do świata elektroniki. Można dowiedzieć się z niego o różnych podzespołach, nauczyć czytania schematów. Jednak przede wszystkim umożliwia zbudowanie różnych urządzeń, które nadają się do wykorzystania w praktyce, np: interkom, detektor kłamstw, miernik wilgoci, alarm fotoelektryczny.

DO NABYCIA:

w sklepach firmowych AVT

- **WARSZAWA**, ul. Graniczna 4, tel. (022) 624-96-18;
- **OLSZTYN**, Pl. Pułaskiego 6, Dom Elektroniki „Domar", tel. (089) 27-44-37;
- **KRAKÓW**, ul. Limanowskiego 27, tel. (090) 29-25-34

w sprzedaży wysyłkowej (za pobraniem pocztowym)

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:

5,5- zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł,
10% dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz
30,- zł dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł.

Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.
Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67